

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE EVALUACIÓN Y
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A.**

TESIS
PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

POR:
BACH. MANUEL JESÚS FUSTAMANTE DEL AGUILA
BACH. WAGNER ADILSÓN YOPLAC TRAUCO
ASESOR: ING. DANIEL DÍAZ PÉREZ

TARAPOTO – PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE EVALUACIÓN Y
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A.**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

POR:
BACH. MANUEL JESÚS FUSTAMANTE DEL AGUILA
BACH. WAGNER ADILSÓN YOPLAC TRAUCO

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL HONORABLE JURADO:

Presidente : ING. MSc. VÍCTOR EDUARDO SAMAMÉ ZATTA

Secretario : ING. ERNESTO ELISEO GARCÍA RAMÍREZ

Miembro : ING. CARLOS ENRIQUE CHUNG ROJAS

Asesor : ING. DANIEL DÍAZ PÉREZ





DECLARACION JURADA Y NO PLAGIO

Yo, Wagner Adilson Yoplac Trauco identificado con DNI 47485602 domicilio en Jr. Augusto B. Leguía # 857 a efecto de cumplir con las disposiciones igentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, **Declaro Bajo Juramento** que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Asimismo, **Declaro Bajo Juramento** que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis y/o informe de Ingeniería, son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Tarapoto 14 de diciembre 2016


Firma


Huella Digital

MANUEL JESÚS FUSTAMANTE DEL AGUILA

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, salud, iluminar mi camino para cumplir mis metas y por regalarme unos padres maravillosos.

A mis padres Manuel Jesús Fustamante Saavedra y Nelith del Águila Gronerth, por enseñarme que en esta vida todo se obtiene con esfuerzo, los amo.

A mi hermana Jhovana Fustamante del Águila, por su comprensión y apoyo constante, te amo ñañita.

WAGNER ADILSÓN YOPLAC TRAUCO

DEDICATORIA

De manera especial a mi familia: padres y hermanas, por su apoyo, consejos, comprensión, personas que me han ofrecido el amor y la calidez de la familia a la cual amo; y en especial a mi querida madre Romualda, pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación, por darme una carrera para mi futuro y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

MANUEL JESÚS FUSTAMANTE DEL AGUILA

AGRADECIMIENTO

A mi papá, por todo lo que me está enseñando de la vida, demostrándome que nada es fácil y si quiero obtener algo, que sea con esmero y dedicación.

A mi mamá, por ser mi complemento, mi compañera en todo momento.

A mi hermana, por instarme a seguir adelante.

WAGNER ADILSÓN YOPLAC TRAUCO

AGRADECIMIENTO

A Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar dificultades y permitirme un logro más en mi vida.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ellos entre los que incluye este. Me formaron con moral y ética, y me motivaron contantemente para alcanzar mis anhelos.

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| APROBACIÓN DE TEXTO | ii |
| DECLARACIÓN JURADA Y NO PLAGIO | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| ÍNDICE | vi |
| ÍNDICE DE TABLAS | xiv |
| ÍNDICE DE CUADROS | xvii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xviii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | xviii |
| RESUMEN | xix |
| ABSTRACT | xx |
| I. INTRODUCCION | 1 |
| 1.1. Generalidades | 1 |
| 1.2. Exploración Preliminar Orientado a la Investigación | 4 |
| 1.3. Aspectos Generales del Estudio | 4 |
| 1.3.1. Ubicación Política del Distrito de Tarapoto | 4 |
| 1.3.2. Ubicación Geográfica | 6 |
| 1.3.3. Superficie y Población | 6 |
| 1.3.4. Límite y Acceso | 6 |
| II. MARCO TEÓRICO | 7 |
| 2.1. Antecedentes, Planteamiento, Delimitación, Formulación del Problema a Resolver | 7 |
| 2.1.1. Antecedentes del Problema | 7 |
| 2.1.2. Planteamiento del Problema | 8 |
| 2.1.3. Delimitación del Problema | 9 |
| 2.1.4. Formulación del Problema | 10 |
| 2.2. Objetivos | 11 |
| 2.2.1. Objetivo General | 11 |
| 2.2.2. Objetivo Específico | 11 |
| 2.3. Justificación de la Investigación | 11 |
| 2.3.1. Justificación Teórica o Temática | 11 |
| 2.3.2. Justificación de la Metodología | 11 |
| 2.3.3. Justificación de Viabilidad | 12 |
| 2.3.4. Justificación Práctica | 12 |

| | |
|--|----|
| 2.4. Delimitación de la Investigación | 13 |
| 2.5. Marco Teórico | 13 |
| 2.5.1. Antecedentes a la Investigación..... | 13 |
| 2.5.2. Fundamentación Teórica de la Investigación | 14 |
| 2.5.2.1. Pérdidas de Agua – Un Problema Global | 14 |
| 2.5.2.2. Origen de las Pérdidas | 15 |
| 2.5.2.2.1. Conducción | 15 |
| 2.5.2.2.2. Estación de Tratamiento | 15 |
| 2.5.2.2.3. Reservorios | 16 |
| 2.5.2.2.4. Distribución..... | 16 |
| 2.5.2.2.5. Unidades de Consumo | 16 |
| 2.5.2.3. Reducción de las Pérdidas de Agua para el Desarrollo Sostenible..... | 17 |
| 2.5.2.4. Desarrollo de Capacidades en el Campo de Reducción de . Pérdidas de Agua..... | 17 |
| 2.5.2.5. Los Cuatro Métodos Centrales de Intervención para Combatir las Pérdidas Físicas de Agua | 18 |
| 2.5.2.6. Balance Hídrico | 19 |
| 2.5.2.7. Factores Clave de Influencia..... | 21 |
| 2.5.2.8. Fugas | 22 |
| 2.5.2.9. Pérdidas Físicas | 23 |
| 2.5.2.9.1. Clasificación | 23 |
| 2.5.2.9.2. Causas de las Pérdidas Físicas | 24 |
| 2.5.2.10. Pérdidas No Físicas | 26 |
| 2.5.2.11. Papel de las Pérdidas de Agua en la Gestión de Redes | 27 |
| 2.5.2.12. La Necesidad de Manejar las Pérdidas de Agua | 27 |
| 2.5.2.13. Principios Fundamentales de la Hidráulica | 29 |
| 2.5.2.13.1. Fuente de Energía del Agua | 29 |
| 2.5.2.13.2. Línea de Gradiente Hidráulico: LGH | 29 |
| 2.5.2.13.3. Pérdida de Carga | 30 |
| 2.5.2.13.4. Pérdida de Carga Unitaria | 30 |
| 2.5.2.14. Estructura del Sistema de Agua Potable..... | 31 |
| 2.5.2.15. Diseño para un Sistema de Agua Potable: Consideraciones Básicas..... | 34 |
| 2.5.2.15.1. Período de Diseño Recomendado para un Sistema de Agua Potable..... | 34 |
| 2.5.2.15.2. Estimación de Población de Diseño..... | 34 |
| 2.5.2.15.3. Estudio de la Demanda de Agua | 35 |
| 2.5.2.15.4. Estudio de las Fuentes de Abastecimiento..... | 39 |
| 2.5.2.16. Criterios de Diseño Recomendados para un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable..... | 40 |

| | |
|---|-----------|
| 2.5.2.16.1. Presiones de Servicio Requeridos para un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable..... | 40 |
| 2.5.2.16.2. Criterios para Ubicar la Cámara Rompe Presión | 41 |
| 2.5.2.16.3. Diámetros Mínimos de Tubería en el Sistema de Agua Potable..... | 41 |
| 2.5.2.16.4. Rango de Velocidades Permisibles en el Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. (DIGESA-MINSA) | 42 |
| 2.5.2.16.5. Diámetros Comerciales de Tubería..... | 42 |
| 2.5.2.17. Diseño Hidráulico de la Red de Aducción y Red de Distribución. | 42 |
| 2.5.2.17.1. Análisis Hidráulico. | 42 |
| 2.5.2.17.2. Diámetro Mínimo de Tubería..... | 43 |
| 2.5.2.17.3. Velocidad del Agua | 43 |
| 2.5.2.17.4. Presiones | 43 |
| 2.5.2.17.5. Ubicación de la Tubería..... | 43 |
| 2.5.2.17.6. Válvulas | 43 |
| 2.5.2.17.7. Sistema Condominial de Agua Potable | 44 |
| 2.5.2.17.8. Criterios de Diseño de la Red de Distribución | 44 |
| 2.5.3. Marco Conceptual: Terminología Básica..... | 44 |
| 2.5.4. Marco Histórico | 46 |
| 2.6. Hipótesis a Demostrar | 48 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 48 |
| 3.1. Materiales | 48 |
| 3.1.1. Recursos Humanos | 48 |
| 3.1.2. Recursos Materiales | 48 |
| 3.1.3. Recursos de Equipos..... | 48 |
| 3.1.4. Otros Recurso..... | 48 |
| 3.2. Metodología | 49 |
| 3.2.1. Universo y Muestra | 49 |
| 3.2.1.1. Universo | 49 |
| 3.2.1.2. Muestra | 49 |
| 3.2.2. Sistema de Variables | 49 |
| 3.2.2.1. Variable Independiente | 49 |
| 3.2.2.2. Variable Dependiente | 49 |
| 3.2.3. Diseño Experimental de la Investigación..... | 49 |
| 3.2.4. Diseño Instrumental | 50 |
| 3.2.5. Procesamiento de la Información | 51 |
| 3.2.5.1. Capítulo I: EMAPA San Martín S.A..... | 51 |
| 3.2.5.1.1. Análisis de la Situación Actual..... | 51 |
| 3.2.5.1.1.1. Análisis Regional..... | 51 |

| | |
|---|----|
| 3.2.5.1.1.1.1. Aspecto Constitucional..... | 51 |
| 3.2.5.1.1.1.2. Aspecto Administrativo..... | 51 |
| 3.2.5.1.1.1.3. Aspecto Demográfico | 51 |
| 3.2.5.1.1.1.4. Aspecto Económico | 52 |
| 3.2.5.1.1.1.5. Aspecto de Vivienda..... | 53 |
| 3.2.5.1.1.2. Análisis Nacional | 54 |
| 3.2.5.1.1.3. Diagnóstico | 56 |
| 3.2.5.1.1.3.1. Aspecto Institucional | 56 |
| 3.2.5.1.1.3.1.1. Organigrama | 56 |
| 3.2.5.1.1.3.1.2. Junta de Accionistas | 56 |
| 3.2.5.1.1.3.1.3. Directorio | 57 |
| 3.2.5.1.1.3.1.4. Órgano de Control Institucional..... | 57 |
| 3.2.5.1.1.3.1.5. Plana Ejecutiva | 57 |
| 3.2.5.1.1.3.2. Diagnóstico Integral de la Empresa | 58 |
| 3.2.5.1.1.3.2.1. Dimensión Institucional | 58 |
| 3.2.5.1.1.3.2.2. Ámbito de Responsabilidad | 59 |
| 3.2.5.1.1.3.2.3. Dimensión Económico | 59 |
| 3.2.5.1.1.3.2.4. Dimensión Social | 60 |
| 3.2.5.1.1.3.2.5. Dimensión Política..... | 61 |
| 3.2.5.1.2. Visión, Misión y Declaración de Principios..... | 61 |
| 3.2.5.1.2.1. Visión | 61 |
| 3.2.5.1.2.2. Misión..... | 61 |
| 3.2.5.1.3. Estrategia de Desarrollo..... | 62 |
| 3.2.5.1.3.1. Análisis Estratégico | 63 |
| 3.2.5.1.3.1.1. Análisis de Megatendencias..... | 63 |
| 3.2.5.1.3.1.2. Análisis de Tendencias del Entorno | 63 |
| 3.2.5.1.3.1.2.1. Análisis de los Factores Externos Nacional..... | 64 |
| 3.2.5.1.3.1.2.2. Análisis de Fuerzas Competitivas | 65 |
| 3.2.5.1.3.1.2.3. Análisis Interno | 73 |
| 3.2.5.1.3.1.3. Análisis Foda | 76 |
| 3.2.5.1.3.1.3.1. Fortalezas | 77 |
| 3.2.5.1.3.1.3.2. Debilidades..... | 78 |
| 3.2.5.1.3.1.3.3. Oportunidades | 80 |
| 3.2.5.1.3.1.3.4. Amenazas | 81 |
| 3.2.5.2. Capítulo II: Diagnóstico Operacional, Comercial y de Vulnerabilidad de los Sistemas en EMAPA San Martín – Sede Central | 83 |
| 3.2.5.2.1. Diagnóstico Operacional EMAPA San Martín S.A. – Sede Central..... | 83 |

| | |
|--|-----|
| 3.2.5.2.1.1. Población Bajo el Ámbito de Responsabilidad | 83 |
| 3.2.5.2.1.2. Población Servida y Cobertura de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado..... | 84 |
| 3.2.5.2.1.3. Número de Conexiones de Agua Potable y Alcantarillado | 85 |
| 3.2.5.2.1.4. Estructura Tarifaria y Precios de Servicios Colaterales de EMAPA San Martín S.A. – Sede Central | 88 |
| 3.2.5.2.1.4.1. Estructura Tarifaria de EMAPA San Martín S.A. | 88 |
| 3.2.5.2.1.4.2. Precios de Servicios Colaterales | 89 |
| 3.2.5.2.1.4.3. Principales Indicadores Comerciales..... | 90 |
| 3.2.5.2.2. Diagnóstico de la Situación Operacional EMAPA San Martín S.A. – Sede Central... | 92 |
| 3.2.5.2.2.1. Del Servicio de Agua Potable | 92 |
| 3.2.5.2.2.2. Del Servicio de Alcantarillado Sanitario | 117 |
| 3.2.5.2.3. Diagnóstico de Vulnerabilidad de los Sistemas de EMAPA San Martín S.A. – Sede Central..... | 120 |
| 3.2.5.2.3.1. Vulnerabilidad Física de Mayor Impacto en el Servicio | 120 |
| 3.2.5.2.3.1.1. Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado - Sede Central Tarapoto..... | 120 |
| 3.2.5.2.3.1.2. Medidas de Mitigación y Medidas de Emergencia | 122 |
| 3.2.5.3. Capítulo III: Determinación del Balance Oferta - Demanda en cada Etapa del Proceso Productivo de los Servicios de Saneamiento EMAPA San Martín S.A. – Sede Central..... | 125 |
| 3.2.5.3.1. Determinación del Balance Oferta - Demanda - Sede Central | 125 |
| 3.2.5.3.1.1. Balance Oferta-Demanda Sistema de Agua Potable – Sede Central..... | 125 |
| 3.2.5.3.1.2. Balance Oferta - Demanda del Sistema De Alcantarillado – .. Sede Central..... | 128 |
| 3.2.5.3.2. Proyectos de Agua y Alcantarillado Sanitario, EMAPA San Martín S.A. 2006 – 2015 | 129 |
| 3.2.5.4. Capítulo IV: Análisis de los Programas a Implementarse | 132 |
| 3.2.5.4.1. Justificación del Proyecto | 132 |
| 3.2.5.4.2. Marco del Proyecto | 132 |
| 3.2.5.4.2.1. Indicadores Verificables Objetivamente..... | 132 |
| 3.2.5.4.3. Programas a Implementarse..... | 133 |
| 3.2.5.4.3.1. Programación de Actividades | 133 |
| 3.2.5.4.3.1.1. Matriz de los Programas | 133 |
| 3.2.5.4.3.1.2. Seguimiento | 144 |
| 3.2.5.4.3.1.3. Evaluación | 144 |
| 3.2.5.4.3.2. Indicadores de Evaluación de los Resultados del Proyecto..... | 144 |
| 3.2.5.5. Capítulo V: Área Piloto en la Sede Central de EMAPA San Martín S.A. | 145 |
| 3.2.5.5.1. Antecedentes | 145 |
| 3.2.5.5.2. Fines de Implementar Físicamente el Área Piloto | 147 |
| 3.2.5.5.3. Estado Actual de los Servicios del Área Piloto | 148 |

| | |
|---|-----|
| 3.2.5.5.3.1. Identificación y Verificación de Croquis de Campo o Esquineros | 148 |
| 3.2.5.5.3.2. Características de Datos de Válvulas e Hidrantes..... | 148 |
| 3.2.5.5.3.3. Macromedidores de Ingreso y de Salida..... | 150 |
| 3.2.5.5.3.4. Válvulas que Sectorizan el Área Piloto..... | 151 |
| 3.2.5.5.3.5. Longitud de Red en el Área Piloto | 151 |
| 3.2.5.5.3.6. Conexiones Domiciliarias | 152 |
| 3.2.5.5.4. Justificación de la Implantación Física del Área Piloto | 152 |
| 3.2.5.5.5. Metrado Considerado..... | 152 |
| 3.2.5.5.5.1. Conexiones Domiciliarias | 152 |
| 3.2.5.5.5.2. Reparación y Mantenimiento de Válvulas | 153 |
| 3.2.5.5.5.3. Hidrantes o Grifos contra Incendios | 153 |
| 3.2.5.5.6. Presupuesto Estimado para Implementar el Área Piloto | 153 |
| 3.2.5.6. Capítulo VI: Actualización de Catastro Comercial | 154 |
| 3.2.5.6.1. Datos Relevantes | 154 |
| 3.2.5.6.2. Fundamentación Teórica..... | 154 |
| 3.2.5.6.2.1. Organización del Catastro Comercial | 155 |
| 3.2.5.6.3. Organización de la Función..... | 156 |
| 3.2.5.6.3.1. Conformación de los Equipos de Trabajo..... | 156 |
| 3.2.5.6.3.2. Recursos Materiales..... | 156 |
| 3.2.5.6.3.3. Elementos de Apoyo..... | 156 |
| 3.2.5.7. Capítulo VII: Pérdidas Reales en la Sede Central – EMAPA SAN MARTÍN S.A..... | 157 |
| 3.2.5.7.1. Factores que Interfieren en el Desarrollo del Control de Pérdidas Reales | 157 |
| 3.2.5.7.2. Conformación de los Equipos de Trabajo..... | 157 |
| 3.2.5.7.3. Componentes a Evaluar en la Determinación de Pérdidas Reales..... | 158 |
| 3.2.5.7.3.1. Evaluación de Pérdidas de Agua en Planta | 158 |
| 3.2.5.7.3.2. Evaluación de Pérdidas por Fugas en Reservorios | 158 |
| 3.2.5.7.3.3. Evaluación de Pérdidas por Fugas No Visibles en Redes..... | 159 |
| 3.2.5.7.3.3.1. Objetivos Básicos del Proyecto de Control de Fugas No Visibles..... | 159 |
| 3.2.5.7.3.4. Evaluación de Pérdidas por Fugas Visibles y Conexiones | 160 |
| 3.2.5.7.3.4.1. Pre-Requisito para Evaluar Pérdidas por Fugas Visibles | 160 |
| 3.2.5.7.3.4.2. Adecuación del Programa en EMAPA San Martín S.A. | 161 |
| 3.2.5.7.3.5. Evaluación de Pérdidas por Mantenimiento del Sistema | 161 |
| 3.2.5.8. Capítulo VIII: Pérdidas Aparentes en la Sede Central – EMAPA SAN MARTÍN S.A | 162 |
| 3.2.5.8.1. Datos Relevantes | 162 |
| 3.2.5.8.2. Conformación de los Equipos de Trabajo..... | 162 |
| 3.2.5.8.3. Componentes a Evaluar en la Determinación de Pérdidas Aparentes | 163 |

| | |
|--|------------|
| 3.2.5.8.3.1. Volumen Micromedido..... | 163 |
| 3.2.5.8.3.2. Consumos Facturados | 163 |
| 3.2.5.9. Capítulo IX: Balance Hídrico en la Sede Central – EMAPA San Martín S.A..... | 164 |
| 3.2.5.9.1. Antecedentes | 164 |
| 3.2.5.9.2. Estructura del Balance Hídrico del Sistema de Distribución..... | 165 |
| 3.2.5.9.2.1. Volumen Captado y Distribuido en el Sistema | 168 |
| 3.2.5.9.2.2. Volumen Entregado al Sistema | 168 |
| 3.2.5.9.2.3. Instalaciones con Micromedición | 168 |
| 3.2.5.9.2.4. Instalaciones sin Micromedición | 169 |
| 3.2.5.9.3. Facturación del Servicio de Agua Potable en EMAPA San Martín S.A. | 170 |
| IV. RESULTADOS..... | 172 |
| 4.1. Generales | 172 |
| 4.2. Con la Implementación de los Programas..... | 172 |
| 4.3. Con el Área Piloto | 173 |
| 4.4. Con la Actualización del Catastro Comercial..... | 173 |
| 4.5. Con la Atención de Fugas Visibles y No Visibles | 174 |
| 4.6. Con el Balance Hídrico | 174 |
| V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 174 |
| VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 176 |
| 6.1. Conclusiones | 176 |
| 6.2. Recomendaciones | 177 |
| VII. BIBLIOGRAFÍA..... | 177 |
| 7.1. Bibliografía..... | 177 |
| 7.2. Linkografía | 179 |
| VIII. ANEXOS..... | 179 |
| Anexo I: Cronograma de Ejecución del Proyecto | 179 |
| Anexo II: Determinación del Índice de Pérdidas..... | 181 |
| Anexo III: Cálculo del Balance Hídrico - Procedimiento | 183 |
| Anexo IV: Cuantificación de Fugas Domiciliarias - Procedimiento | 190 |
| Anexo V: Implementación de Micromedición - Procedimiento..... | 192 |
| Anexo VI: Costos de Implantación del Proyecto..... | 200 |
| Anexo VII: Viabilidad Financiera del Proyecto..... | 212 |
| Anexo VIII: Planos | 214 |
| 8.1. Planos de Sectores Operacionales | 215 |
| 8.1.1. Sector Operacional N° 01 | 216 |
| 8.1.2. Sector Operacional N° 02..... | 223 |
| 8.1.3. Sector Operacional N° 03..... | 225 |

| | |
|---|-----|
| 8.1.4. Sector Operacional N° 04..... | 227 |
| 8.1.5. Sector Operacional N° 05..... | 229 |
| 8.1.6. Sector Operacional N° 06..... | 231 |
| 8.1.7. Sector Operacional N° 07..... | 233 |
| 8.2. Plano de Delimitación del Área Piloto | 235 |
| 8.3. Plano de Esquineros en el Área Piloto | 237 |
| Anexo IX: Croquis de Esquineros del Área Piloto | 239 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 3.1: Cobertura de Agua Potable y Alcantarillado. | 54 |
| Tabla N° 3.2: Accionistas y Participación Según Número de Acciones. | 58 |
| Tabla N° 3.3: Ámbito de Responsabilidad de EMAPA SM S.A. 2012. | 59 |
| Tabla N° 3.4: EMAPA SAN MARTIN S.A. población censada, según provincias y distritos. | 83 |
| Tabla N° 3.5: Poblados rurales comprendidos en población demandante. | 84 |
| Tabla N° 3.6: Cobertura y población servida agua potable 2015 | 85 |
| Tabla N° 3.7: Población servida mediante piletas públicas. | 85 |
| Tabla N° 3.8: Conexiones de agua potable al 31.12.2015 | 86 |
| Tabla N° 3.9: Conexiones de alcantarillado al 31.12.2015 | 86 |
| Tabla N° 3.10: Conexiones inactivas de agua potable al 31.12.2015 | 87 |
| Tabla N° 3.11: Conexiones inactivas de desagüe al 31.12.2015 | 87 |
| Tabla N° 3.12: Conexiones agua potable/alcantarillado con medidor al 31.12.2015 | 87 |
| Tabla N° 3.13: Estructura Tarifaria Vigente Sede Central. | 88 |
| Tabla N° 3.14: Precios De Servicios Colaterales. | 89 |
| Tabla N° 3.15: Oferta de agua de las fuentes en LPS. | 93 |
| Tabla N° 3.16: Fuentes potenciales de agua en LPS. | 94 |
| Tabla N° 3.17: Líneas de conducción de agua cruda. | 98 |
| Tabla N° 3.18: Estructuras de Pre Tratamiento. | 101 |
| Tabla N° 3.19: Plantas de tratamiento de agua. | 107 |
| Tabla N° 3.20: Reservorios de la SEDE CENTRAL. | 109 |
| Tabla N° 3.21: Implementos del laboratorio de control de calidad. | 109 |
| Tabla N° 3.22: Conducción por gravedad. | 110 |
| Tabla N° 3.23: Conducción por bombeo. | 111 |
| Tabla N° 3.24: Redes Matrices. | 114 |
| Tabla N° 3.25: Redes Secundarias. | 114 |
| Tabla N° 3.26: Cámaras Reductoras de Presión del Sistema de Distribución. | 114 |
| Tabla N° 3.27: Continuidad Promedio al 31.12.2015 | 115 |
| Tabla N° 3.28: Hidrantes y Válvulas en el Sistema de Distribución. | 116 |
| Tabla N° 3.29: Volumen Producido, Volumen Facturado e Índices de Pérdidas. | 117 |
| Tabla N° 3.30: Caudal de los ríos a la altura de las descargas (m ³ /s). | 118 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 3.31: Colectores Principales. | 118 |
| Tabla N° 3.32: Colectores Secundarios. | 118 |
| Tabla N° 3.33: Emisores. | 119 |
| Tabla N° 3.34: Contribución de emisores a la descarga de aguas residuales a los ríos. | 119 |
| Tabla N° 3.35: Tipo de Amenaza: Inundación, Deslizamiento y Contaminación. | 121 |
| Tabla N° 3.36: Nombre del Sistema: Sistema de Agua Potable EMAPA SAN MARTIN S.A. (Agua Potable y Alcantarillado). | 122 |
| Tabla N° 3.37: Nombre del Sistema: Sistema Cachiyacu (Agua Potable). | 123 |
| Tabla N° 3.38: Nombre del Sistema: Sistema Ahuashiyacu (Agua Potable). | 123 |
| Tabla N° 3.39: Nombre del Sistema: Sistema Shilcayo (Agua Potable). | 123 |
| Tabla N° 3.40: Nombre del Sistema: Sistema Shilcayo (Alcantarillado) | 124 |
| Tabla N° 3.41: Proyectos de agua y alcantarillado sanitario, EMAPA SAN MARTÍN 2006 – 2015 | 129 |
| Tabla N° 3.42: Indicadores Verificables Objetivamente. | 132 |
| Tabla N° 3.43: Matriz de Programas, Actividades, Productos y Condicionantes. | 133 |
| Tabla N° 3.44: Indicadores de Evaluación de los Resultados del Proyecto. | 144 |
| Tabla N° 3.45: Número de Válvulas. | 149 |
| Tabla N° 3.46: Longitud de Red en el Área Piloto. | 151 |
| Tabla N° 3.47: Usuarios a Diciembre 2015 – SEDE CENTRAL. | 154 |
| Tabla N° 3.48: Volúmenes facturado (m3) al 2015 | 162 |
| Tabla N° 2.49: Volúmenes micromedidos en la Sede Central. | 163 |
| Tabla N° 3.50: Volúmenes facturados (m3) | 163 |
| Tabla N° 3.51: Volúmenes de Agua, Distribuidos y Facturados SEDE CENTRAL – 2015 | 164 |
| Tabla N° 3.52: Volúmenes de Agua Captada y Distribuidos – SEDE CENTRAL | 168 |
| Tabla N° 3.53: Volumen distribuido en la Sede Central (m3) | 168 |
| Tabla N° 3.54: Volúmenes Leídos (m3) | 168 |
| Tabla N° 3.55: Error de Micromedición (m3) | 169 |
| Tabla N° 3.56: Clientes Reales en Agua Potable. | 169 |
| Tabla N° 3.57: Estimación de Clandestinos. | 169 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 3.58: Estimación de Consumos Clandestinos. | 169 |
| Tabla N° 3.59: Conexiones Inactivas. | 170 |
| Tabla N° 3.60: Estimación de Inactivos que hacen uso del servicio. | 170 |
| Tabla N° 3.61: Estimación de consumos inactivos (m3). | 170 |
| Tabla N° 3.62: Facturación mensual respecto al volumen facturado. | 170 |
| Tabla N° 3.63: Impacto en la Facturación Mensual de acuerdo a la Disminución del Índice de Pérdidas. | 171 |
| Tabla N° 8.1: Conexiones por categoría. | 181 |
| Tabla N° 8.2: Estimación del Caudal Promedio de Fugas Visibles en Redes. | 187 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|-----|
| Cuadro N° 1.1: Población según CENSO 2007. | 6 |
| Cuadro N° 2.1: Dotación en base a la ubicación del proyecto por región. | 36 |
| Cuadro N° 2.2: Dotación en función al clima y la situación. | 36 |
| Cuadro N° 2.3: Agua para poblaciones carentes de estudio. | 36 |
| Cuadro N° 2.4: Límites máximos permisibles de los parámetros analizados de agua para consumo humano. | 40 |
| Cuadro N° 2.5: Presiones de servicio requeridos para el sistema de agua potable. | 40 |
| Cuadro N° 2.6: Presión Nominal según clase de tuberías NTP-ISO 4422. | 41 |
| Cuadro N° 2.7: Diámetros mínimos de tubería en el sistema de agua potable. | 41 |
| Cuadro N° 2.8: Rango de velocidades permisibles de diseño en el sistema. | 42 |
| Cuadro N° 2.9: Diámetros y equivalencias comerciales de tubería. NTP-ISO4422. | 42 |
| Cuadro N° 2.10: Coeficiente de fricción “c” en la ecuación de Hazen y Williams. | 43 |
| Cuadro N° 3.1: Proveedores/Productos EMAPA SAN MARTIN S.A. | 68 |
| Cuadro N° 3.2: Matriz De Evaluación De Factores Externos (EFE). | 72 |
| Cuadro N° 8.1: Rango de Tolerancias para medidores de clase B. | 184 |
| Cuadro N° 8.2: Formato de Reporte de Fugas Visibles. | 188 |
| Cuadro N° 8.3: Formato para Reporte Típico Promedio. | 189 |
| Cuadro N° 8.4: Dotación de Agua para viviendas unifamiliares. | 197 |
| Cuadro N° 8.5: Dotación de Agua para edificios multifamiliares. | 197 |
| Cuadro N° 8.6: Dotación de Agua para hospedaje. | 198 |
| Cuadro N° 8.7: Dotación de Agua para restaurantes. | 198 |
| Cuadro N° 8.8: Dotación de Agua para locales educacionales y residencias estudiantiles. | 198 |
| Cuadro N° 8.9: Dotación de Agua para locales de espectáculos o centros de reunión. | 199 |
| Cuadro N° 8.10: Dotación de Agua para piscinas. | 199 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura N° 2.1: Interconexión entre varios elementos del desarrollo de capacidades. | 18 |
| Figura N° 2.2: Los cuatro métodos de intervención centrales para combatir las pérdidas físicas de agua. | 19 |
| Figura N° 2.3: Terminología estándar para el balance hídrico de acuerdo con la IWA. | 20 |
| Figura N° 2.4: Factores clave que influyen las fugas. | 22 |
| Figura N° 2.5: Relación entre tasa de fuga (Q) y tiempo de fuga (t). | 24 |
| Figura N° 2.6: Esquema General de un Sistema de Agua Potable por gravedad. | 31 |
| Figura N° 3.1: Estadística del número de reclamos comerciales. | 67 |
| Figura N° 3.2: Calidad de prestación de servicio. | 68 |
| Figura N° 3.3: Balance oferta – demanda agua potable – captación. | 126 |
| Figura N° 3.4: Balance oferta – demanda agua potable – tratamiento | 127 |
| Figura N° 3.5: Balance oferta – demanda agua potable – almacenamiento. | 128 |
| Figura N° 3.6: Balance oferta – demanda tratamiento de aguas residuales. | 128 |
| Figura N° 3.7: Componentes del Equilibrio Hídrico. | 167 |
| Figura N° 8.1: Tipos de Medidores con desplazamiento. | 194 |
| Figura N° 8.2: Funcionamiento de un medidor de Pistón Oscilante. | 194 |
| Figura N° 8.3: Movimiento del disco nutativo. | 195 |
| Figura N° 8.4: Taquímetro. | 195 |
| Figura N° 8.5: Chorro múltiple. | 196 |
| Figura N° 8.5: Chorro único. | 196 |

ÍNDICE DE GRÁFICO

| | |
|---|-----|
| Gráfico N° 3.1: Porcentaje de Volúmenes Facturados y No Facturados (Sede Central). | 164 |
| Gráfico N° 3.2: Volúmenes de Agua Distribuidas, Facturados y No Facturados (Sede Central) – Año 2015. | 165 |
| Gráfico N° 3.3: Comportamiento de la Facturación VS ANC o Índice de Pérdidas. | 171 |

RESUMEN:

El presente proyecto de Investigación comprende todas las propuestas y lineamientos básicos de accionar para lograr la evaluación, el control, la reducción y la recuperación de los volúmenes perdidos de Agua Potable en la Red de Distribución de la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. en su ámbito de jurisdicción de su Sede Central. La investigación se realizó como un aporte para lograr la eficiencia de la EPS y asimismo el de disminuir el desperdicio del líquido elemental en esta zona del país, logrando la igualdad de acceso a los servicios de Agua Potable para toda la población.

Para el desarrollo de la investigación se realizó una recolección de información, así como estudios de campo para estimar el estado actual de los sistemas que comprenden el Sistema de Abastecimiento estudiado, para la evaluación y determinación de la problemática que conlleva a los grandes desperdicios del Agua Potable que esta EPS registra en sus estudios.

La investigación se suma a las acciones del Estado Peruano en encaminar acciones en aras de lograr la eficiencia de las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento a nivel nacional, y en un contexto globalizado en el que preservar los recursos naturales es más que indispensable.

PALABRAS CLAVE: Pérdidas de Agua Potable, Métodos de Control, Sistemáticas de Reducción, Eficiencia de la EPS.

Los Autores

ABSTRACT

The following research project includes all the basic proposals and guidelines for the evaluation, control, reduction and recovery of the lost volumes of Drinking Water in the Distribution Network of EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. in its area of administration. The research was carried out as a contribution to achieve the efficiency of the EPS and also to reduce the waste of elemental liquid in this area of the country, achieving equal access to drinking water services for the entire population.

For the development of the investigation, a collection of information was carried out, as well as field studies to estimate the current state of the systems that comprise the Supply System studied, for the evaluation and determination of the problems that lead to large wastewater drinking that this EPS registers in his studies.

This research is added to the actions from the Peruvian State to promote actions in order to achieve the efficiency of the sanitation service companies at a national level, and in a globalized context in which preserving natural resources is more than indispensable.

KEY WORDS: Drinking Water Loss, Control Methods, Reduction Systematics, EPS Efficiency.

The Authors



I. INTRODUCCION

1.1. GENERALIDADES

A lo largo del tiempo el agua potable se ha ido convirtiendo en una necesidad primordial, relevante para la realización de diferentes actividades del desarrollo humano, en su propio beneficio. El agua potable nos brinda más que nada salud, pero fundamentalmente su ineficiencia se basa en la falta de gestión de las EPS de Agua Potable y Alcantarillado, y no tanto en inversiones, por la que muchas veces este servicio no llega a toda la población de manera eficiente y oportuna.

La conciencia social y económica cada día se pone relevante ante situaciones por lo que genera la globalización, en estos últimos años en la Sede Central de EMAPA SAN MARTÍN S.A., hemos podido observar que la calidad y eficiencia ha disminuido.

La tesis a desarrollar pretende informar aspectos relevantes de la situación actual por la que está atravesando la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado EMAPA SAN MARTIN S.A., así como también, dar soluciones a estos problemas que perjudican sustancialmente a la población de la Sede Central, a la cual abastece, que será nuestro ámbito de acción y está conformado por: Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo, así como también en toda su jurisdicción.

Cabe señalar que la Sede Central de EMAPA SAN MARTÍN S.A. ocupa el 70% de la población usuaria de toda su jurisdicción y viene a ser el contorno en donde se desarrolla el presente proyecto de implementación de programas de evaluación y reducción de pérdidas de agua potable.

A través del sistema de abastecimiento de agua potable, se ha identificado problemas en la misma, que viene a estar dado por las pérdidas reales y pérdidas aparentes, la primera, generalmente interpretado como fugas en sus diferentes tipos, tanto visibles como no visibles, y la segunda vienen a ser aquellas que no generan ingresos a la EPS por lo tanto se considera pérdida, en este grupo se encuentran las conexiones fraudulentas, errores de micromedición, y los desperdicios domiciliarios.

La implementación de programas, contribuye la a una buena gestión y eficiencia de agua potable, porque muy al margen de garantizar la sostenibilidad del recurso, analiza todas las consecuencias de cada problemática y se plantea medidas de accionar que

guíe a la EPS a lograr el adecuado control de las mismas, los cuales son mencionados y analizados a lo largo del desarrollo de la tesis.

Este proyecto se pretende expandir en toda la jurisdicción de la EPS, por lo que se ha elegido dos escenarios para el control y reducción de pérdidas de EMAPA SAN MARTIN S.A.: la Sede Central y el Área Piloto.

En el desarrollo del proyecto se hace un análisis actual de la EPS a nivel regional y nacional, exponiendo aspectos constitucional, administrativo, demográfico, económico y de vivienda. Así como también aspectos institucionales (organigrama, junta de accionistas y órgano de control institucional), diagnóstico integral de la empresa (dimensión institucional, económico, social y político) y sus estrategias de desarrollo.

Se hace extensivo el diagnóstico operacional, comercial y de vulnerabilidad de los sistemas en EMAPA SAN MARTÍN – Sede Central, haciendo mención la población bajo el ámbito de responsabilidad, la población servida y cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, número de conexiones, estructura tarifaria y precios de servicios colaterales, fuentes de agua y todos los elementos de operacionalidad de abastecimiento de agua.

La determinación del balance oferta-demanda en cada etapa del proceso productivo de los servicios de saneamiento en EMAPA SAN MARTÍN S.A. – Sede Central, también se lleva a cabo dentro del desarrollo, en donde permite comparar la capacidad de oferta de cada uno de los componentes y su incremento, producto de la implementación de las inversiones requeridas y la demanda promedio.

El análisis de cada uno de los programas a implementarse, conllevan a la reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua potable, disminuyendo el índice de agua contabilizada y la rápida atención de fugas visibles y no visibles.

La determinación del Área Piloto se encuentra dentro de la Sede Central de EMAPA SAN MARTÍN S.A., la cual está conformada por una parte de la misma, siguiendo ciertas características, en la cual se detalla los jirones y avenidas que lo integran,

numero de válvulas que alberga y sus características, diámetros y longitudes de redes y el reservorio del cual está abastecido.

La Actualización del Catastro Comercial contribuye significativamente a la categorización georeferencial de cada uno de los usuarios de la EPS, logrando de esta manera su fácil ubicación de cada uno de ellos y proporcionando una factibilidad en la entrega del recibo de consumo de agua potable.

Se examina las pérdidas reales, su causas y consecuencias, así como también las medidas de solución ante este problema, sabido es, que gran parte de las pérdidas se dan por fugas visibles, que se pueden detectar a simple vista, y fugas no visibles, las que se detectan a través de instrumentos aplicativos. Es necesario determinar y cuantificar el volumen de pérdidas ocasionadas por este factor.

Asimismo, la identificación de las pérdidas aparentes, es de importancia, debido a que existen muchas conexiones fraudulentas, ocasionadas por personas que no les es de interés registrar su conexión y que buscan la manera de obtener un servicio sin retribuir a la empresa, también se da por errores de micromedición, debido a que muchos micromedidores se encuentran en mal estado y que necesitan ser cambiados, y finalmente por los desperdicios domiciliarios, a causa de la falta de cultura dentro del hogar en cuanto a cuidado del agua potable.

El Balance Hídrico en la Sede Central, nos permite determinar las falencias en el sistema de abastecimiento de agua potable, y de acuerdo a ellas determinar las posibles soluciones inmediatas, evaluando y reduciendo las pérdidas.

Es importante hacer mención, que cada uno de los programas a implementarse, contribuyen en gran manera a la reducción de pérdidas, por lo que el proyecto en su desarrollo plantea soluciones factibles para la EPS, con compromiso de las autoridades pertinentes.

1.2. EXPLORACION PRELIMINAR ORIENTADO A LA INVESTIGACIÓN

En los últimos tiempos la EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A., ha atravesado por grandes problemas en cuanto a pérdidas de agua potable, esto debido a que no se cuentan con programas sólidos que contribuyan a erradicar dichas falencias. El crecimiento poblacional y el uso del servicio brindado por la empresa, hace que se tome soluciones radicales, como minorizar la continuidad del servicio de agua potable en diferentes sectores.

Los problemas operacionales son cada vez mayores, así como el incremento de agua no contabilizada, pérdidas físicas y no físicas.

En este sentido, se hace necesario la implementación de programas de evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua potable de la EPS, brindando un servicio de lo más óptimo posible y satisfaciendo el nivel de seguridad requerido en el proyecto.

Por lo que se plantea la implementación de ocho programas, considerándose el impacto significativo que proporciona en la solución de sus problemas.

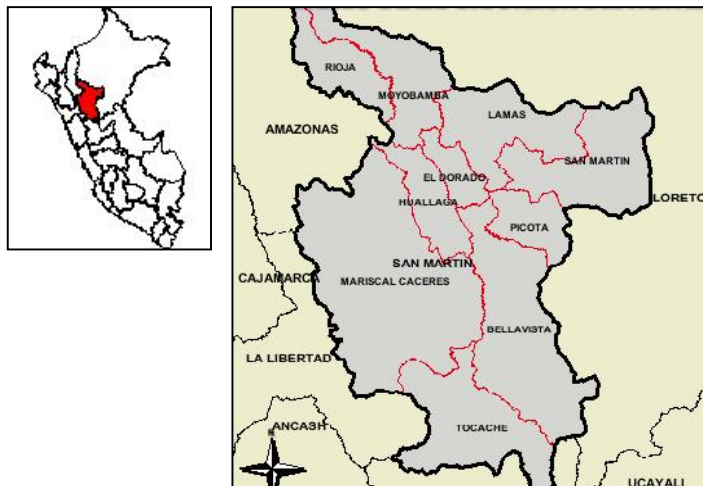
1.3. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO

A continuación, se presentan algunos aspectos que enmarcan e ilustran mejor la concepción de la investigación.

1.3.1. UBICACIÓN POLÍTICA DEL DISTRITO DE TARAPOTO

| | | |
|--------------|---|------------|
| Región | : | San Martín |
| Departamento | : | San Martín |
| Provincia | : | San Martín |
| Distrito | : | Tarapoto. |

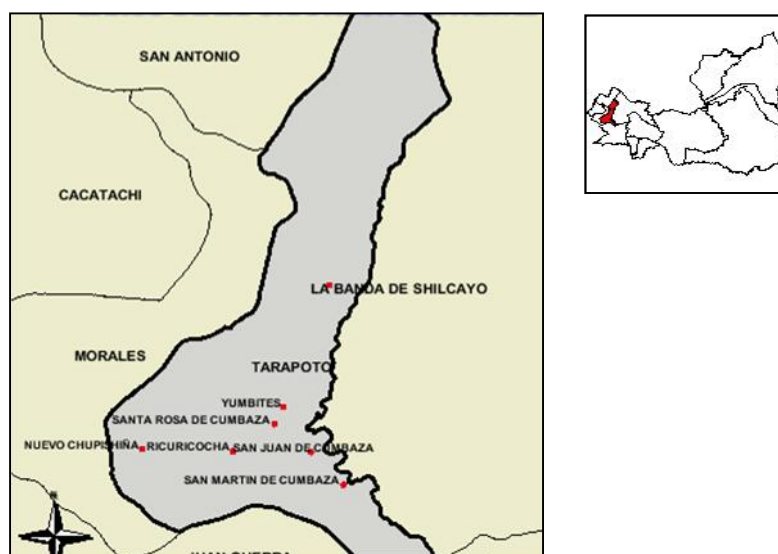
DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN:



PROVINCIA DE SAN MARTIN



DISTRITO DE TARAPOTO



1.3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

EMAPA SAN MARTIN S.A., como Sede Central, se encuentra ubicada geográficamente en el Distrito de Tarapoto, de la provincia de San Martín que se localiza en la parte Nor Oriental del territorio peruano, con sede en los distritos de Bellavista, Saposoa, Lamas, y San José de Sisa.

1.3.3. SUPERFICIE Y POBLACIÓN

EMAPA San Martin S.A., tiene como área de influencia las siguientes localidades: Tarapoto, Morales y la Banda de Shilcayo en la Provincia de San Martin; Bellavista en la Provincia de Bellavista; Lamas en la Provincia de Lamas, Saposoa en la Provincia del Huallaga y San José de Sisa en la Provincia de El Dorado. Contamos con los siguientes datos con una población de acuerdo al CENSO de Población y Vivienda 2007:

Cuadro Nº 1.1: Población según CENSO 2007.

| SEDE | SUPERFICIE | POBLACIÓN | DENSIDAD |
|-------------------------------|------------------------|--------------|------------------------------|
| Tarapoto Metropolitano | 398.40 km ² | 120,967 hab. | |
| Tarapoto | 67.81 km ² | 68,629 hab. | 1,013.52 hab/km ² |
| La Banda de Shilcayo | 286.68 km ² | 29,111 hab. | 98.35 hab/km ² |
| Morales | 43.91 km ² | 23,561 hab. | 516.01 hab/km ² |
| Bellavista | 287.12 Km ² | 14,238 hab. | 49.55 hab/km ² |
| Lamas | 79.82 Km ² | 13,173 hab. | 166.93 hab/km ² |
| Saposoa | 545.43 Km ² | 11,982 hab. | 22.11 hab/km ² |
| San José de Sisa | 299.90 Km ² | 13,220 hab. | 45,20 hab/km ² |

Fuente: Elaboración propia con información del INEI.

1.3.4. LÍMITE Y ACCESO

Los límites de la provincia de San Martín, donde se ubica la Sede Central de EMAPA SAN MARTIN S.A. son:

Por el Norte : Con la provincia de Lamas y la región Loreto.
Por el Este : Con la región Loreto.
Por el Sur : Con la región Loreto y la provincia de Picota.
Por el Oeste : Con la provincia de Lamas.

El acceso a la provincia de San Martín se da por vía terrestre, constituyendo la Carretera Fernando Belaunde Terry (Ex Marginal de la Selva) la más importante, ya que es la vía que comunica con el resto de la región, contando además con la carretera

Tarapoto - Yurimaguas la cual une ambas ciudades; por vía fluvial, siendo el río Huallaga el eje de comunicación entre los pueblos del Bajo Huallaga y el de mayor importancia para éstos pueblos; y por vía aérea, localizándose el aeropuerto en la ciudad de Tarapoto, el cual es considerado como uno de los más importantes a nivel nacional, y es además la puerta de entrada de pasajeros a la región San Martín.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES, PLANTEAMIENTO, DELIMITACIÓN, FORMULACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

2.1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Estamos en un mundo globalizado con cambios económicos, políticos, tecnológicos y en el que la economía tiende a concentrarse y que en ningún estado, cualquiera sea su sistema social o su posición económica, puede desarrollarse normalmente fuera de él, y cuyas tendencias se acentúan en los desequilibrios entre las relaciones de los países ricos y pobres y fundamentalmente donde el conocimiento y las comunicaciones se constituyen en los factores del cambio y su dominio da las diferencias entre países desarrollados y menos desarrollados.

En este contexto, surge un importante desafío para el Estado Peruano que es garantizar el acceso de toda la población a servicios de agua potable y saneamiento, reconociendo la importancia que tienen para el cuidado de la salud pública, la superación de la pobreza, la dignidad humana, el desarrollo económico y la protección del medio ambiente.

La Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de San Martín Sociedad Anónima (EMAPA San Martín S.A.) es responsable de la prestación de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado en el Ámbito de cinco Provincias del Departamento de San Martín, como son: El Huallaga, Lamas, El Dorado y Bellavista, específicamente en los distritos capitales, además de la Provincia de San Martín que comprende los Distritos de Tarapoto, La Banda de Shilcayo y Morales.

EMAPA SAN MARTÍN S.A. se ve involucrado en los desafíos del Gobierno Nacional, Gobierno Regional, Gobierno Local y en el marco de una economía globalizada; se ve comprometida al logro de su visión como es “en el año 2017, se consolida como una empresa competitiva en la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado

sanitario y tratamiento de aguas residuales, contribuyendo a preservar el medio ambiente”.

La necesidad de poder alcanzar un balance hídrico que asegure la dotación de agua a la población se logrará a través de una buena gestión de las extracciones del recurso mediante el uso eficiente del agua.

Actualmente, la construcción de obras de saneamiento genera un costo elevado, que las autoridades competentes deben gestionar sistemas para poder cumplir con las necesidades de su población a cargo. Aun cuando en naturaleza estos tienen una finalidad común, su ejecución requiere de materiales, equipos de apoyo tecnológico. En muchas ocasiones falta de apoyo y decisión del gobierno para las plantas residuales y los sistemas de agua potable porque a veces minorizamos las fugas de la red de distribución, y no nos damos cuenta que ese recurso podría generar más ingresos financieros con su atención inmediata.

La cantidad de agua captada no es proporcional a la cantidad de agua entregada, debido a la existencia de pérdidas operacionales, ya sea está en la captación, en el sistema de conducción o reservorios, así como también pérdidas en el sistema de distribución, ocasionado por rotura de tuberías, generando fugas visibles que ocupan un gran porcentaje del total del volumen de pérdidas.

2.1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las pérdidas de agua en las redes de abastecimiento representan uno de los mayores problemas que debe enfrentar una empresa de suministro. Para encarar a este problema se deben emprender acciones que involucren la inversión de recursos. Para invertir de una forma más eficiente los recursos con los que cuenta la organización, debe realizarse una correcta evaluación de las alternativas de acción disponibles.

El presente proyecto corresponde a la Evaluación y Reducción de Pérdidas de Agua Potable en el Sistema de Abastecimiento de la Sede Central – EMAPA SAN MARTIN S.A., que contribuye una eficaz alternativa, debido a que actualmente está atravesando por grandes pérdidas de volúmenes de agua potable debido a muchos actores, operacionales, ambientales y humanos.

La desactualización del catastro comercial genera un desordenamiento, debido a la inexactitud de ubicación inmediata del usuario. La falta de datos y la no georeferenciación, hacen difícil un trabajo eficiente en la determinación de pérdidas de agua potable.

Inspección del clandestinaje y usuarios inactivos contribuyen a identificar aquellas conexiones que pasan por alto la retribución del servicio de agua potable, que permitirán tomar medidas pertinentes.

La incorporación del área piloto será el modelo a seguir de todo el proyecto, por lo que posteriormente se pretende expandir en toda la Sede Central y posteriormente en toda la jurisdicción pertinente de EMAPA SAN MARTÍN S.A.

El registro de fugas no visibles, dependerá de la actualización del catastro comercial, y su detección se podrá realizar de forma acústica, presión diferencial, observaciones sistemáticas y trazadores.

Las reparaciones de daños visibles contribuyen a la disminución de las pérdidas de agua potable, por lo que la atención de fugas visibles debe ser inmediata y así evitar grandes volúmenes de pérdidas de agua.

Implementar micromedidores es una alternativa eficaz, debido a que muchas de las pérdidas se dan por el mal desempeño de los mismos, es decir que se encuentran mal instalados o necesitan cambio respectivo.

Las cuantificaciones de fugas domiciliarias permiten conocer sus causas o procedencias, es necesario que las personas cuenten con una cultura del cuidado del agua potable, ya que solo dependerá de nosotros su buen uso.

El balance hídrico facilitará la identificación de los problemas en la Sede Central, permitiendo acciones inmediatas que contribuirán a la evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua potable. De esta forma la eficiencia en el servicio mejorará.

2.1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La tesis: "PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE EVALUACION Y REDUCCION DE PERDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTIN S.A.”, se encuentra delimitada su aplicación a la Sede Central de la EPS, que hace mención a la provincia de San Martín, la misma que comprende los distritos de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo, garantizando así la efectividad de los servicios brindados y los gastos generados para la misma.

Así la EPS abarca en su condición de responsable de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado a la población urbana del ámbito de responsabilidad, como son: El Huallaga, Lamas, El Dorado y Bellavista, específicamente en los distritos capitales, además de la Provincia de San Martín que comprende los Distritos de Tarapoto, La Banda de Shilcayo y Morales; esta población asciende aproximadamente a 161,662 habitantes comprendidos y distribuidos en las localidades de Tarapoto, La Banda de Shilcayo y Morales, en la Provincia de San Martín con el 72.8%; localidad de Bellavista en la Provincia de Bellavista con el 8.45%; localidad de Lamas, en la Provincia de Lamas con 6.66%; localidad de Saposoa, en la Provincia del Huallaga con 4.6% y; localidad de San José de Sisa, en la Provincia de El Dorado con el 7.52%.

Este proyecto fue seleccionado, considerándose el impacto que proporciona en la solución de sus problemas.

2.1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Se resalta que los principales problemas que atraviesa la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central son:

Débil situación económica y financiera en términos históricos reflejados en pérdidas consecutivas.

Deficiente operatividad de los servicios, por el avanzado deterioro de la Infraestructura de los sistemas.

Alto índice de Agua No Contabilizada.

Deficiente gestión comercial, marcados principalmente por los bajos niveles de micromedición y catastros desactualizados.

Vulnerabilidad de los sistemas a los diferentes eventos naturales como los derrumbes y deslizamientos de terrenos, inundaciones, sequías y movimientos sísmicos. Asimismo,

son vulnerables a los eventos antropogénicos como la contaminación, deforestación, cortes de energía en casos fortuitos, invasiones, etc., que ponen en riesgo la sostenibilidad de los servicios.

Así, con lo mencionado anteriormente, se planea responder a la siguiente interrogante:

¿De qué manera la Implementación de Programas de Evaluación y Reducción de Pérdidas en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central permitirá mejorar su eficiencia de servicio?

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar en la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central programas de evaluación y reducción de las pérdidas reales y aparentes que ocurren en el sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

2.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Actualizar el catastro comercial.

Inspeccionar y reducir las instalaciones clandestinas e inactivas.

Reducir pérdidas por error o falta de micromedidores.

Cuantificar y reducir las fugas domiciliarias.

Reducir pérdidas por fugas visibles y no visibles.

2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA O TEMÁTICA

La búsqueda de información y la revisión de bibliografías en cuanto a la temática, crea el alcance de datos suficientes para poder optar por una solución que involucra a la participación ciudadana de modo genérico, creando así un modelo de estudio para la facilitación de investigación.

2.3.2. JUSTIFICACION DE LA METODOLOGÍA

La proposición de un nuevo método, un nuevo modelo de acción, acciones que buscan la disminución de las consecuencias que la problemática genera en la población y la EPS, se justifica metodológicamente puesto que, dentro del proceso de implementación del plan de control de pérdidas de Agua, se va generando nuevo conocimiento resultado de la investigación, conocimiento valido y confiable.

2.3.3. JUSTIFICACION DE VIABILIDAD

El incumplimiento de las medidas de mitigación y la falta de un plan que conlleve a disminuir las pérdidas de agua en el sistema de Abastecimiento, conllevada a la decisión de realizar la tesis establecida, con la posibilidad o convivencia de una idea, que busca la solución de dichos problemas, que puede ser descrita en las circunstancias siguientes:

Viabilidad Técnica

Evaluar el riesgo de desarrollo.

Estudio de funcionalidad, rendimiento y restricciones que pueden afectar a la posibilidad de realización de una tesis aceptable.

Estimar los recursos tecnológicos necesarios.

Viabilidad Económica

Estimación de los costos y beneficios para determinar la posible rentabilidad del proyecto.

Valorización económica de los recursos utilizados y los beneficios que se deriven de su aplicación.

Viabilidad Social

Estimar los beneficios que aportaría esta tesis a la sociedad en general, en especial a los beneficiarios directos; mejorando su calidad de vida, crecimiento de ingresos económicos y otros aspectos posibles de medir y cuantificar.

2.3.4. JUSTIFICACION PRÁCTICA

Mediante la aplicación de esta tesis se concederá a la EPS de un plan de manejo y acciones para la disminución de las pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua, garantizando la reducción de gastos de mantenimiento de la red de distribución e

incrementar la eficiencia del mismo. Asimismo, se logrará el uso adecuado y sostenible del recurso agua.

2.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Solo se limitará a la implementación de programas de reducción de pérdidas de agua en el sistema de abastecimiento de agua potable en la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central y la determinación de su costo.

2.5. MARCO TEORICO

2.5.1. ANTECEDENTES A LA INVESTIGACIÓN

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de San Martín Sociedad Anónima - **EMAPA SAN MARTIN S.A.**¹, es responsable de la prestación de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado, a la población urbana comprendidos y distribuidos en las localidades de Tarapoto, La Banda de Shilcayo y Morales, en la Provincia de San Martín; localidad de Bellavista en la Provincia de Bellavista; localidad de Lamas, en la Provincia de Lamas; localidad de Saposo, en la Provincia del Huallaga y; localidad de San José de Sisa, en la Provincia de El Dorado.

La empresa presta sus servicios a 38,218 usuarios de agua potable y de alcantarillado 33,720, de un total de población que comprende su influencia de 195,162 habitantes es decir por vivienda tiene una densidad de 4,19; lo que significa un total de 44,995 viviendas en todo su ámbito de responsabilidad, por lo que cuenta con un déficit en la eficiencia del servicio.

La EPS **EMFAPATUMBES S.A.**², es la empresa encargada de proveer el servicio de Agua Potable y Alcantarillado a los moradores del departamento de Tumbes. En el transcurrir de su vida institucional se han realizado estudios de pre-factibilidad, factibilidad y definitivos para el mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Tumbes y demás localidades. Asimismo, atravesando el los años 2002 y 2003 grandes problemas en cuanto al control de pérdidas de agua en el sistema de abastecimiento en la EPS, por lo que intentó implementar el programa

¹EMAPA SAN MARTÍN S.A. Proyecciones de Población de ámbito de Responsabilidad. Oficina de Planificación y Presupuesto. Setiembre del 2012. Pág. 19.

²Apolo Marchán, José Luis. Tesis: Proyecto de evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua - EPS EMFAPATUMBES S.A. Pág. 31.

MIO, pretendiendo iniciar trabajos de detección, control y reparación de los sistemas que presentan pérdidas, tratando de lograr una disminución de estos altos porcentajes, el cual fue truncado debido a cambios de aspecto políticos y financieros.

En junio de 2009, la República de Costa Rica obtuvo financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para la ejecución del **Programa de Agua Potable y Saneamiento**³. Este programa incluye, entre otros, el Componente 2 por US\$20 millones: Agua Potable y Saneamiento en sistemas rurales de agua potable y saneamiento, nuevos y rehabilitación de existentes, prioritariamente ubicados en la zona norte del País con índices de rezago social de medio a muy alto.

Estos documentos señalan que el alto nivel de agua no contabilizada es una de las tres principales debilidades de los sistemas de suministro de agua potable. Las otras dos carencias principales son las bajas tarifas y los limitados niveles de recaudo, insuficientes para cubrir los costos de operación y mantenimiento.

Por otra parte, www.unesco.org⁴ da a conocer que los problemas de gestión de abastecimiento de agua pueden provocar conflictos violentos, tal como lo demuestra el enfrentamiento que se dio en 2000 en Cochabamba, tercera ciudad de Bolivia, tras la privatización de los servicios de abastecimiento de agua de la ciudad. En enero del mismo año, las tarifas de agua potable habían aumentado mucho y algunos hogares tenían que dedicar parte importante de sus ingresos mensuales a pagar las facturas del agua. Los consumidores estimaron que el único cambio era que estaban pagando más por el mismo servicio tan ineficaz como antes, a lo que respondieron con huelgas, barricadas y otras formas de protesta civil que en febrero de 2000 terminaron paralizando a la ciudad durante cuatro días.

2.5.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.5.2.1. PÉRDIDAS DE AGUA – UN PROBLEMA GLOBAL

Kingdom, Bill, Liemberger, Roland y Marin, Philippe.⁵; en el debate denominado “El desafío de reducir la falta de Ingresos del Agua en Países de Desarrollo”, coincidieron que, la enorme cantidad de agua perdida por fugas en las redes de distribución urbana

³Programa de Agua Potable y Saneamiento para el Nivel Subnacional. Informe de Plan Maestro componente de control y reducción de pérdidas de agua potable, gestión operativa y comercial de los servicios. Junio 2010. Pág. 01.

⁴www.unesco.org/new/es/natural-sciences/resources/periodical/a-world-of-science/vol-11-n-1/in-focus-water-cooperation/local-instability/, visita 11:30 a.m., fecha: 11-10-15, actualización 7 Oct 2015 07:15:40.

⁵Kingdom, Bill, Liemberger, Roland y Marin, Philippe. Debate “El desafío de reducir la falta de Ingresos del Agua en Países en Desarrollo”. Banco Mundial, Washington, Estados Unidos, 2006.

de agua (pérdidas físicas de agua) y los volúmenes de agua distribuidos sin facturación (pérdidas de agua no físicas) pueden ser los elementos que complican la situación de suministro de agua, especialmente en los países en desarrollo y en transición. Las pérdidas de aguas físicas y no físicas, junto con el consumo autorizado no facturado, constituyen la cantidad de agua no facturada (ANF) en un sistema de suministro.

2.5.2.2. ORIGEN DE LAS PÉRDIDAS

Ferrer, Herbert⁶; en su “Manual sobre el control de fugas y mediciones en redes de distribución de agua”, da a conocer que las pérdidas de agua pueden ocurrir en cualquiera de las unidades de un sistema de abastecimiento de agua debido a los factores que a continuación son agrupados por cada unidad:

2.5.2.2.1. CONDUCCIÓN

En la conducción las pérdidas son causadas por:

Corrosividad del suelo.

Tuberías, piezas especiales y demás componentes de mala calidad.

Corrosividad del agua.

Choques, golpes de ariete y altas presiones.

Asentamientos imperfectos de la tubería y demás piezas.

Mantenimiento ineficiente de la línea.

Efectos de tráfico de vehículos.

Acomodo del suelo.

2.5.2.2.2. ESTACIÓN DE TRATAMIENTO

Las causas más comunes de las pérdidas en las estaciones de tratamiento son:

Equipo inadecuado.

Mano de obra descalificada o sin el debido adiestramiento.

Deficiencia del proyecto.

Rajadura y/o permeabilidad de los decantadores, reservorios y demás partes de las estaciones de tratamiento.

Deficiencia de comunicación entre la estación de tratamiento y la unidad que la alimenta.

⁶Ferrer, Herbert. Manual sobre el control de fugas y mediciones en redes de distribución de agua. Lima, CEPIS, 1980. Pág. 7.

2.5.2.2.3. RESERVORIOS

En los reservorios pueden ocurrir pérdidas elevadas debido al desbordamiento cuando no existe un sistema de comunicación eficiente entre él y la unidad que lo alimenta. Se debe dar una atención especial a:

Rajaduras y/o permeabilidad de las paredes del reservorio.

Desbordamiento debido a operación deficiente.

Mano de obra ineficiente.

Medios de comunicación inadecuados o ineficientes.

2.5.2.2.4. DISTRIBUCIÓN

Para el estudio de las pérdidas ocurridas en la distribución, se agruparán las causas de la siguiente forma:

- a. Red distribuidora
Catastro técnico ineficiente.
- b. Conexiones domiciliarias registradas
Patrones de ramales inadecuados.
- c. Conexiones domiciliarias no registradas
Deficiencia del catastro del usuario.
Falta de concientización de la población.

2.5.2.2.5. UNIDADES DE CONSUMO

Las pérdidas ocurridas pueden tener características distintas que las que aquí se presentan:

- a. Hidrometría
Imprecisión del hidrómetro debido al desgaste.
Imprecisión debido al sub dimensionamiento del medidor.
Utilización del hidrómetro de límite inferior de exactitud inadecuada.
- b. By-pass
Desvío fraudulento del agua que atravesaría el hidrómetro.
- c. Instalaciones domiciliarias
Defectos en las válvulas y cajas de descarga de tanques sanitarios.

Defectos en registros, caños, conexiones y tuberías.

Especificaciones de los materiales incorrectos.

2.5.2.3. REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE AGUA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

El Consenso sobre el Agua de Estambul (5to Foro Mundial del Agua, Estambul, 2009)⁷, enfatizó la importancia de una gestión equitativa, óptima y sostenible de los recursos de agua para manejar las crecientes demandas debido al crecimiento poblacional, el desarrollo económico, la migración y la urbanización, así como a los efectos negativos del cambio climático. Por lo que las pérdidas de agua son un claro obstáculo a la sostenibilidad, como lo muestra la siguiente lista de impactos potenciales:

Impactos económicos: Costos de explotar, tratar y transportar agua perdida en su camino al cliente sin generar ningún ingreso para la empresa de agua.

Impactos técnicos: Las fugas llevan a una cobertura reducida de la demanda existente de agua, posiblemente tanto que el sistema ya no pueda operar continuamente.

El suministro intermitente causará problemas técnicos adicionales debidos a que los clientes penetran las tuberías desde afuera e instalan tanques de almacenamiento privados.

Impactos sociales: Las pérdidas de agua resultan en una afectación adversa a los clientes por fallas en el suministro, como presión baja, interrupciones del servicio y suministro desigual, pero también por riesgos a la salud que pueden surgir de la infiltración de aguas residuales y otros contaminantes en los sistemas de tuberías con baja presión o suministro intermitente.

Impactos ecológicos: La compensación de las pérdidas de agua aumentando cada vez más la extracción de agua pone una presión adicional sobre los recursos de agua y requiere energía adicional, causando de este modo emisiones de dióxido de carbono que se podrían haber evitado.

2.5.2.4. DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL CAMPO DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE AGUA

⁷Consejo Mundial del Agua, Consenso sobre el Agua de Estambul para las autoridades locales y regionales. Actas del 5º Foro Mundial del Agua, Estambul, Turquía, 2009.

La **Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional**⁸, en el marco de “El modelo de gestión para el desarrollo sostenible”, hace mención que desarrollo de capacidades es el proceso de fortalecer las habilidades de los individuos, organizaciones, compañías y sociedades para hacer uso eficaz y eficiente de los recursos de modo que alcancen sus propias metas sobre una base sostenible. Se puede distinguir varios aspectos interconectados del desarrollo de capacidades, como lo ilustra la *Figura N° 2.1*.

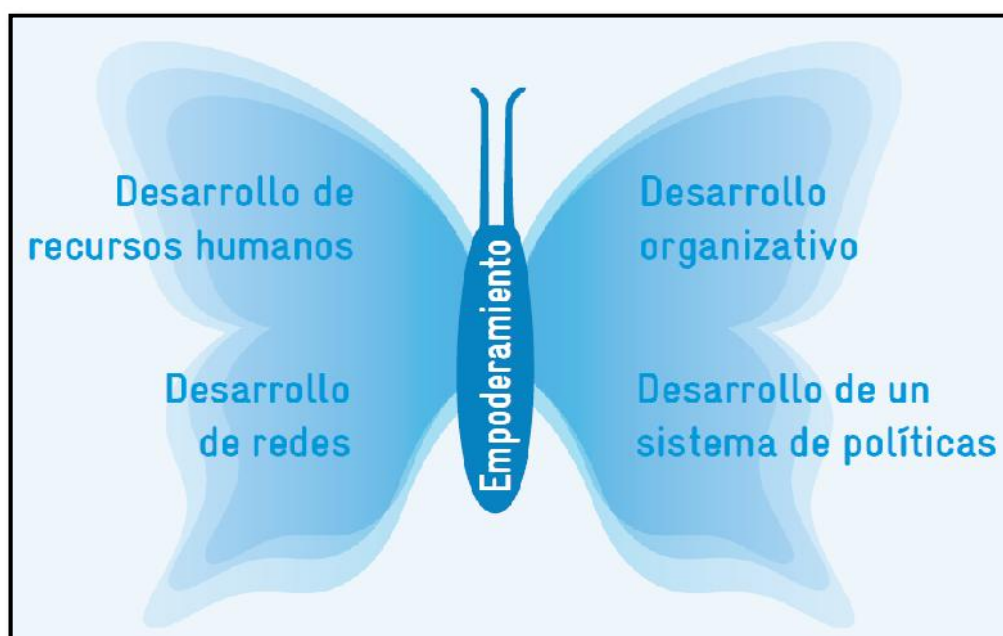


Figura N° 2.1: Interconexión entre varios elementos del desarrollo de capacidades.

2.5.2.5. LOS CUATRO MÉTODOS CENTRALES DE INTERVENCIÓN PARA COMBATIR LAS PÉRDIDAS FÍSICAS DE AGUA

Pilcher, R⁹, en la Revista de la Asociación Internacional del Agua, menciona que, a lo largo de las dos décadas pasadas, se ha desarrollado muchos métodos que hoy en día se reconocen como tecnologías de última generación para reducir las pérdidas de agua. No obstante, muchas empresas de agua en todo el mundo todavía no han implementado estrategias sostenibles de gestión de pérdida de agua a pesar de los obvios beneficios. Así mismo resume la situación actual de las tecnologías de reducción de pérdidas de agua y deberá servir como incentivo y guía para aquellas empresas de agua que quieran utilizar el enorme potencial oculto de la reducción de pérdidas de agua.

⁸Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional, Capacity Works – El modelo de gestión para el desarrollo sostenible, Eschborn, Alemania, 2009.

⁹Pilcher, R. Fugas prácticas y técnicas de detección: Un enfoque práctico. Agua 21 - Revista de la Asociación Internacional del Agua, 2003.

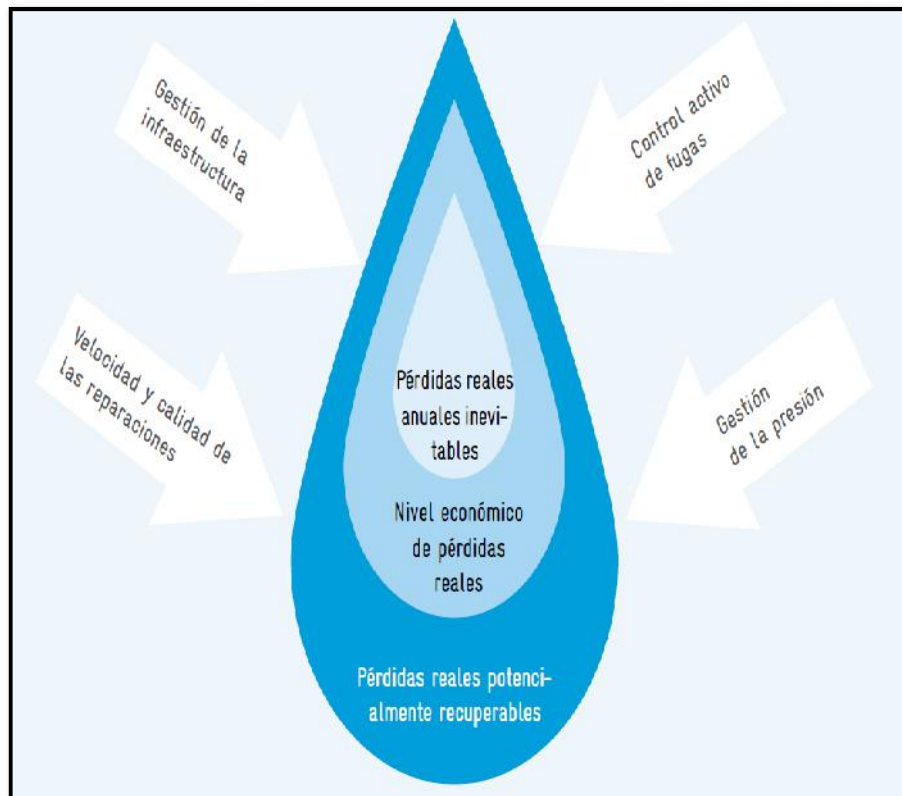


Figura N° 2.2: Los cuatro métodos de intervención centrales para combatir las pérdidas físicas de agua.

2.5.2.6. BALANCE HÍDRICO

Lambert, A. O. y Hirner, W.¹⁰, en su publicación sobre “Pérdidas de Sistemas de Abastecimiento de Agua”, buscan establecer un balance hídrico a intervalos regulares, el cual proporciona la base para eliminar las pérdidas de agua.

¹⁰Lambert, A. O. y Hirner, W. Pérdidas de Sistemas de Abastecimiento de Agua: Terminología estándar y Medidas de desempeño recomendados. Asociación Internacional del Agua, 2000.

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--|--|-------------------|
| Volumen de entrada al sistema Q_i | Consumo autorizado Q_A | Consumo autorizado facturado Q_{AF} | Agua facturada exportada | Agua facturada |
| | | | Consumo facturado medido | |
| | | | Consumo facturado no medido | |
| | | Consumo autorizado no facturado $Q_{A/NF}$ | Consumo no facturado medido | Agua no facturada |
| | | | Consumo no facturado no medido | |
| | | | | |
| | Pérdidas de agua Q_p | Pérdidas aparentes Q_{PA} | Consumo no autorizado | |
| | | | Inexactitudes de los medidores y errores de manejo de datos | |
| | | Pérdidas reales Q_{PR} | Fugas en las tuberías de adducción y distribución | |
| | | | Fugas y reboses en tanques de almacenamiento | |
| | | | Fugas en conexiones de servicio hasta el punto del medidor del cliente | |

Figura N° 2.3: Terminología estándar para el balance hídrico de acuerdo con la IWA.

Asimismo, **Lambert, A. O. y Hirner, W.**, dan a conocer que en el pasado se utilizó una gran variedad de formatos y definiciones para estos cálculos. Por lo que los elementos del balance hídrico lo definen de la manera siguiente:

Volumen de ingreso al sistema: El ingreso al sistema medido a una parte definida del sistema de suministro de agua. En sistemas con exportaciones sustanciales de agua es importante determinar el volumen de agua suministrada (Volumen de ingreso al sistema menos agua exportada facturada).

Consumo autorizado: El volumen de agua medida y/o no medida tomada por los clientes registrados, la empresa de agua y otras partes autorizadas. Incluye el consumo autorizado facturado (como el consumo medido facturado, el consumo no medido facturado y el agua exportada) (así como el consumo autorizado no facturado, como consumo medido no facturado y consumo no medido no facturado). Esta parte del balance hídrico también comprende fugas y reboses luego del punto de medición del cliente, así como los propios requisitos de la empresa de agua, por ejemplo, para lavar tuberías o lavar los filtros.

Agua facturada (correspondiente al consumo autorizado facturado): El volumen de agua que se entrega y se factura al cliente exitosamente, el cual genera entonces ingreso para la empresa de agua.

Agua no facturada (ANF): El volumen que permanece no facturado y por lo tanto no genera ningún ingreso para la empresa de agua. Se puede expresar como la diferencia de volumen de ingreso al sistema y el consumo autorizado facturado o como la suma de consumo autorizado no facturado y las pérdidas de agua.

Pérdidas de agua: El volumen de agua perdida entre el punto de suministro y el medidor del cliente debido a varias razones. Se puede expresar como la diferencia entre el volumen de ingreso al sistema y el consumo autorizado y consiste de pérdidas no físicas y físicas.

2.5.2.7. FACTORES CLAVE DE INFLUENCIA

Farley, M.¹¹, en su artículo académico “Gestión y control de fugas”, menciona que las pérdidas de agua ocurren en toda Red de Distribución de Agua (RDA) en el mundo. Por razones económicas y técnicas se tiene que aceptar que las pérdidas físicas de agua no pueden eliminarse por completo. No obstante, ha habido un gran incremento en el conocimiento y desarrollo de equipo de última generación, lo que nos permite manejar las pérdidas de agua dentro de límites económicos. Dentro de ella podemos identificar cuatro factores claves que influyen el grado de fugas dentro de la red de tuberías de una empresa de agua. Estos cuatro factores se muestran en la *Figura N° 2.4*.

¹¹Farley, M. Gestión y Control de fugas. WHO, 2001.



Figura N° 2.4: Factores clave que influyen las fugas.

2.5.2.8. FUGAS

Ferrer, Herbert¹²; en su "Manual sobre el control de fugas y mediciones en redes de distribución de agua", lo define como las pérdidas de agua ocurridas en partes de los sistemas debido a la estanqueidad de los mismos. En las redes de distribución ocurren debido a la ruptura de la tubería, uniones, válvulas, empaquetaduras, etc.

Asimismo, **Ferrer, Herbert**, clasifica los volúmenes de las fugas en tres categorías:

Categoría I: Se incluyen dentro de esta categoría los volúmenes de fugas muy pequeños, aquellos que se presentan en las juntas y uniones de tuberías o piezas especiales y que son prácticamente sudor o goteo. Sólo se perciben cuando son visibles.

Categoría II: En esta categoría están las fugas pequeñas, superiores a la Categoría I, que en conjunto contribuyen en alto porcentaje a las pérdidas totales de un sector.

Categoría III: Esta categoría encierra las grandes fugas que, normalmente, son percibidas. En el caso de la red distribuidora el agua aflora a la superficie. Ocurre normalmente debido a la rotura de la tubería y provoca baja presión y falta de agua.

¹²Ferrer, Herbert. Manual sobre el control de fugas y mediciones en redes de distribución de agua. Lima, CEPIS, 1980. Pág. 15.

2.5.2.9. PÉRDIDAS FÍSICAS

2.5.2.9.1. CLASIFICACIÓN

Thornton, J., Sturm, R. y Kunkel, G.¹³, en sus publicaciones sobre “Control de Pérdidas de Agua”, coinciden que las pérdidas físicas son volúmenes de agua perdidos dentro de un determinado periodo a través de todo tipo de fugas, estallidos y reboses. Asimismo, clasifican las pérdidas físicas de la siguiente manera:

- Ubicación

Fuga desde las troncales de transmisión y distribución, puede ocurrir en tuberías (estallidos debido a causas foráneas o a corrosión), uniones (desconexión, empaquetaduras dañadas) y válvulas (falla operativa o de mantenimiento) y usualmente tiene tasas de flujo medianas a altas y tiempos de fuga de cortos a medianos.

Fuga desde conexiones de servicio, hasta el punto del medidor del cliente. A veces nos referimos a las conexiones de servicios como los puntos débiles de las redes de suministro de agua porque sus uniones y accesorios exhiben tasas de falla altas.

Fuga y reboses de tanques de almacenamiento, estas están causadas por controles del nivel que son deficientes o están dañados. Además, puede ocurrir filtración de las paredes de concreto o de la construcción que no son herméticas.

Tamaño y tiempo de la fuga

Las fugas reportadas o visibles, provienen principalmente de estallidos súbitos o rupturas de uniones en grandes troncales o tuberías de distribución.

Fugas no reportadas u ocultas, estas por definición tienen caudales mayores a 250 l/h a 50 m de presión, pero debido a las condiciones no favorables no aparecen en la superficie. La presencia de fugas ocultas se puede identificar analizando tendencias en el comportamiento del consumo de agua dentro de una zona definida de suministro de agua.

Fugas de fondo, comprende pérdidas de agua con caudales menores a 250 l/h a 50 m de presión. Estas fugas muy pequeñas (filtración o goteo de uniones, válvulas o accesorios no herméticos) no se pueden detectar utilizando métodos de detección acústicos de fugas.

¹³Thornton, J., Sturm, R. y Kunkel, G., Control de Pérdidas de Agua. McGraw - Hill, 2008.

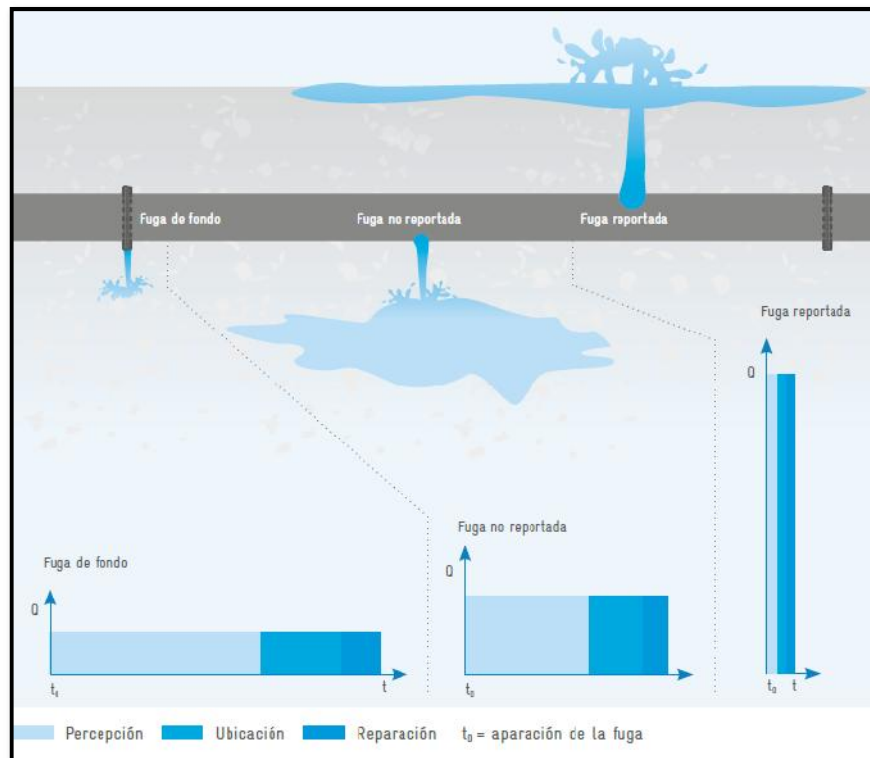


Figura N° 2.5: Relación entre tasa de fuga (Q) y tiempo de fuga (t).

2.5.2.9.2. CAUSAS DE LAS PÉRDIDAS FÍSICAS

Lambert y McKenzie¹⁴, en su conferencia denominada “La experiencia práctica en el uso de la fuga en Infraestructuras”, puntualizan cuatro factores específicos al sistema que son clave para las pérdidas físicas de agua, es decir, la longitud de las troncales, el número de conexiones de servicio, la ubicación del medidor del cliente y la presión operativa promedio en el sistema (cuando el sistema está presurizado). Estos factores varían de un sistema a otro que se pueden dar por:

a. Tubos y uniones defectuosos

Material, condición y edad del tubo

Material: Las fallas del material causadas durante la fabricación (insuficiente espesor de pared, ausencia de protección contra la corrosión en los tubos de acero, mal revestimiento de refuerzo en los tubos de concreto).

Condición: Todos los tubos metálicos están expuestos a la corrosión física y electroquímica. La corrosión reducirá el espesor de la pared y reducirá la capacidad que tiene el tubo de soportar presión de agua y esfuerzo externo.

¹⁴Lambert, A. O. y McKenzie, R. D., La experiencia práctica en el uso de la fuga en Infraestructuras. Actas de la Conferencia Especializada de la IWA, Gestión de fuga - Lemesos, Chipre, 2002.

Edad: Muchos factores que influyen las fugas dependen de la edad. Consecuentemente, la edad de una sección de tubo puede aparecer como el factor más significativo para las fugas.

Diseño e instalación

Diseño: Los errores durante la fase de planeamiento pueden influenciar las fugas de los tubos como son los casos de mala elección de materiales, dimensionamiento insuficiente para la presión real, medidas de protección inadecuadas contra la corrosión o alineamiento incorrecto (por ejemplo, a lo largo de laderas tendientes a los deslizamientos de tierra o adyacentes a raíces de árboles).

Almacenamiento y tendido de tuberías: El almacenamiento inadecuado puede dañar las tuberías incluso antes de su instalación. Las raíces del pasto pueden penetrar el revestimiento bituminoso de los tubos de acero. El arrastrar tubos de PE sobre superficies de concreto o piedras causará biselados que son más susceptibles a las fugas futuras.

Lecho: La selección de material inapropiado para tender la tubería en un lecho es una causa frecuente de daño: si el material del lecho es áspero o rocoso puede malograr los revestimientos externos de tubos de acero o fierro forjado y causar corrosión.

Uniones: Unir las tuberías deficientemente es una razón más para las fugas. También pueden ocurrir fugas si los tubos del encaje exceden la curvatura angular máxima permitida o si el martillo de agua y las altas presiones afectan las uniones que no están cerradas.

Tráfico

Carga del tráfico: Muchas tuberías que originalmente se tendieron por debajo de los pavimentos se sitúan ahora debajo de las pistas ya que ha aumentado el tráfico y la anchura de las pistas. La mayor cantidad de vehículos y la alta capacidad de carga de los camiones modernos colocan un peso adicional sobre los tubos.

Pavimento: La salida de agua puede aparecer muy lejos del daño debido a los pavimentos de concreto y asfalto, lo que impide los esfuerzos de ubicación de fugas.

b. Válvulas y accesorios defectuosos

Las fugas desde válvulas y accesorios incluyen ruptura, deformaciones o fallas materiales en el cuerpo de la válvula, así como empaquetaduras que fugan en las uniones, sombreretes o boquillas. Una manipulación poco cuidadosa o una ausencia de mantenimiento a menudo causan estas fugas.

c. Bombas y tanques de almacenamiento defectuosos

Las pérdidas de agua de los tanques de almacenamiento están causadas tanto por daño estructural como por fallas operativas, como controles de sistemas defectuosos o inexistentes que pueden resultar en el rebose. El daño estructural involucra rajaduras, huecos o peladuras en las paredes o pisos de los tanques, fugas debido a una calidad inferior del concreto, así como sellos y penetraciones de tubos que no son a prueba de agua. Las pérdidas de agua de las bombas generalmente son causadas por sellos defectuosos del eje de la bomba.

2.5.2.10. PÉRDIDAS NO FÍSICAS

Thornton, J., Sturm, R. y Kunkel, G.¹⁵, en sus publicaciones sobre “Control de Pérdidas de Agua”, coinciden que las pérdidas no físicas son pérdidas que no se deben a fugas físicas en la infraestructura, sino que están causadas por otros factores. Asimismo, no deben subestimarse porque no generan ingreso por agua que ya ha sido producida, tratada, transportada y entregada al cliente. Las pérdidas no físicas se pueden agrupar en las siguientes categorías en base a su origen:

Inexactitudes del medidor

Las pérdidas de medición son frecuentemente la pérdida más común de las pérdidas no físicas.

Esto afecta tanto a los medidores de los clientes como a los medidores de flujo de la empresa y puede estar causado por seleccionar medidores inconvenientes, medidores demasiado grandes, por una instalación no correcta y por la no calibración de los medidores, así como debido a un deterioro en el desempeño de muchos medidores a lo largo del tiempo.

Errores en el manejo de los datos

El personal que lee medidores puede cometer errores de lectura del medidor. Se puede perder los datos del consumo de agua o se los puede cambiar debido a errores sistemáticos en el procesamiento de datos y a los procedimientos de facturación. El consumo no medido (necesidades propias y abastecimiento gratuito para los bomberos, riego de áreas verdes, limpieza de calles, etc.) puede subestimarse mientras que se puede sobreestimar la producción no medida.

¹⁵Thornton, J., Sturm, R. y Kunkel, G., Control de Pérdidas de Agua. McGraw - Hill, 2008.

Consumo no autorizado

La extracción de agua no autorizada representa una fuente considerable de pérdidas en muchos países y aparece de maneras muy diferentes, por ejemplo, en las conexiones ilegales o en los medidores vandalizados o manipulados de los clientes o en los medidores que los clientes evitan, en la extracción ilegal del agua de las tuberías contra incendios así como en los sobornos y corrupción a los empleados que leen los medidores u a otro personal de la empresa.

2.5.2.11. PAPEL DE LAS PÉRDIDAS DE AGUA EN LA GESTIÓN DE REDES

Vela, A.; Díaz, J.; Aguirre, A.¹⁶, en el texto "Gestión técnica de Sistemas de Abastecimiento", mencionan que la contención de las pérdidas se puede obtener con intervenciones de rehabilitación basadas en:

Un control pasivo, que consiste en intervenciones y reparaciones sobre roturas ya localizadas mediante diferentes técnicas (acústicas, georadar, etc.) utilizadas hoy en día.

Un control activo, que consiste en el control activo de la presión con el fin de minimizar los excesos de la misma en los nudos de la red.

En general la reparación de una rotura se puede realizar con dos modalidades: operando en la fuga puntual o procediendo a la sustitución de un ramo entero de tubería. La elección entre estas dos posibilidades se coloca en un marco más amplio que comprende también los problemas estructurales de la red, las estrategias empresariales a medio y largo plazo. Además nos pueden ayudar para la elección informaciones y conocimientos sobre las causas de roturas, la edad de los materiales y otros datos más.

2.5.2.12. LA NECESIDAD DE MANEJAR LAS PÉRDIDAS DE AGUA

Thornton, J., Sturm, R. y Kunkel, G.¹⁷, en sus publicaciones sobre "Control de Pérdidas de Agua", mencionan que la reducción de las pérdidas de agua debe ser el objetivo de cualquier empresa de agua ya que lleva a una mayor eficiencia económica y ecológica y a un mejor servicio para los clientes.

¹⁶Vela, A., Díaz, J., Aguirre, A. (1996), "Gestión técnica de Sistemas de Abastecimiento". Ingeniería Hidráulica Aplicada a los sistemas de distribución de agua, volumen II.

¹⁷Thornton, J., Sturm, R. y Kunkel, G., Control de Pérdidas de Agua. McGraw - Hill, 2008.

Antes de desarrollar una estrategia de reducción de pérdidas de agua, quienes toman las decisiones deben ser conscientes de por qué tiene sentido proveer recursos financieros y personales para reducir las pérdidas de agua. Desde la perspectiva de una empresa de agua, existen al menos diez razones que pueden justificar un mayor gasto en el manejo de las pérdidas de agua:

Eficiencia en el costo operativo: Un sistema de distribución de agua bien mantenido requerirá menos reparaciones, costos de producción más bajos y prevendrá los pagos por compensaciones.

Eficiencia del costo de capital: Una falta de mantenimiento y la operación intermitente incrementarán el desgaste en los tubos, válvulas y medidores. Un mejor suministro extenderá la vida de servicio de los componentes del sistema y llevará a menores costos fijos para la empresa de agua en el largo plazo.

Mejor medición y facturación: Menos fugas y una mejor situación de abastecimiento pueden también tener efectos positivos en las pérdidas de agua no físicas porque el aire dentro del sistema de distribución puede causar errores de medición.

Menos riesgos a la salud: El agua residual y otros contaminantes pueden infiltrar el sistema de tubos a través de fugas y desencadenar enfermedades provenientes del agua en sistemas de baja presión o en el caso de operación intermitente.

Mayor seguridad de abastecimiento: Un sistema bien mantenido con menos fugas y estallidos incrementará la garantía de abastecimiento.

Menos daños infraestructurales: Las fugas pueden crear vacíos debajo de la tierra que pueden llevar al colapso de las vías y los edificios.

Menores cargas sobre el alcantarillado: La infiltración de agua que se pierde en el sistema de alcantarillado pone una carga adicional en los tubos de canalización y en las plantas de tratamiento de aguas servidas.

Mayor satisfacción del consumidor: Además de la mala calidad del agua, de la cantidad inadecuada y de los riesgos de salud, las fugas también reducen la presión en los aparatos de los clientes. El mejorar el servicio de suministro mejorará la satisfacción del cliente y su voluntad de pago.

Publicidad y voluntad de pago: Los menores estallidos, la mayor seguridad de suministro y condiciones higiénicas mejorarán la percepción que el público tiene de la empresa de agua. Esto también puede afectar positivamente la voluntad que tengan los clientes de pagar.

Estrés ecológico reducido: Finalmente, el desarrollo de una estrategia de reducción de las pérdidas de agua tiene sentido desde un punto de vista ecológico. En caso de escasez o sobre-explotación de los recursos de agua, las pérdidas de agua deben reducirse para disminuir la presión sobre esos recursos.

2.5.2.13. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA HIDRÁULICA

2.5.2.13.1. FUENTE DE ENERGÍA DEL AGUA

Hueb¹⁸, sostiene que, dentro de un sistema de captación, el agua se desplaza aprovechando las fuerzas gravitacionales, ello implica que potencialmente habrá mayor energía en la condición, que la diferencia de altura sea mayor entre los puntos de almacenamiento y los puntos de empleo.

2.5.2.13.2. LÍNEA DE GRADIENTE HUDRÀULICO: LGH

Agüero¹⁹, define que la LGH es la presión que ejerce el agua a lo largo de la tubería en condiciones de operación, cuando se observa en la línea de gradiente hidráulico la presión positiva, indica que hay un exceso de energía gravitacional; quiere decir que hay energía suficiente para mover el flujo. Si fuera la presión negativa, indica que no hay suficiente energía gravitacional para mover la cantidad deseada de agua; motivo suficiente para que la cantidad de agua no fluya.

Presión.

La presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua, en un tramo de tubería que está operando a tubo lleno, sus cálculos generalmente se hacen con la ecuación de Bernoulli:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f \quad (1)$$

Donde:

Z = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

$\frac{P}{\gamma}$ = Altura o carga de presión (“P” es la presión y “ γ ” el peso específico del fluido) (m).

¹⁸Hueb, José Augusto (1985). Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)-Serie Documentos Técnicos. La Haya, Países Bajos.

¹⁹Agüero Pittman Roger (1997). “Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento”. Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, pág. 93.

V = Velocidad media del punto considerado (m/s).

Hf = Es la pérdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2.

2.5.2.13.3. PÉRDIDA DE CARGA

Agüero²⁰, sostiene que la pérdida de carga, es el gasto de energía necesaria para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido de un punto a otro en una sección de la tubería.

2.5.2.13.4. PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA

Agüero²¹, define la pérdida de carga unitaria como, el gasto de energía que se pierde en cada punto de la sección de la tubería. Para el cálculo de la pérdida de carga unitaria, pueden utilizarse muchas ecuaciones, sin embargo la más empleada en cálculos de conductos a presión, es la ecuación de Hazen y Williams:

$$Q = 0.0004264 C D^{2.64} h_f^{0.54} \quad (2)$$

Donde:

D= Diámetro de la tubería. (pulg.)

Q= Caudal (l/s)

Hf= Pérdida de carga unitaria (m/Km)

C= Coeficiente de Hazen – Williams (pie)^{1/2} / seg.

Darcy, Weisbach y otros sostienen que la pérdida de energía en las tuberías se produce por la fricción que se genera entre el agua y las paredes de la tubería; se calcula con la ecuación:

$$h_f = f \frac{L}{d} \left(\frac{V^2}{2g} \right) \quad (3)$$

Donde:

Hf= Pérdida de carga.

f= Factor de fricción que depende únicamente del número de Reynolds y la rugosidad relativa.

²⁰Agüero Pittman Roger (1997). "Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento". Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, pp. 93.

²¹Agüero Pittman Roger (1997). "Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento". Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, pág. 93.

L = Es la longitud de la tubería.

d = Es el diámetro interior de la tubería

$\frac{v^2}{2g}$ = Es la carga de velocidad.

2.5.2.14. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Agüero²², sostiene que el sistema de abastecimiento de agua está constituido por: Captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción desde el reservorio hasta la primera casa o donde comienza la red de distribución, como lo representa en la siguiente figura:

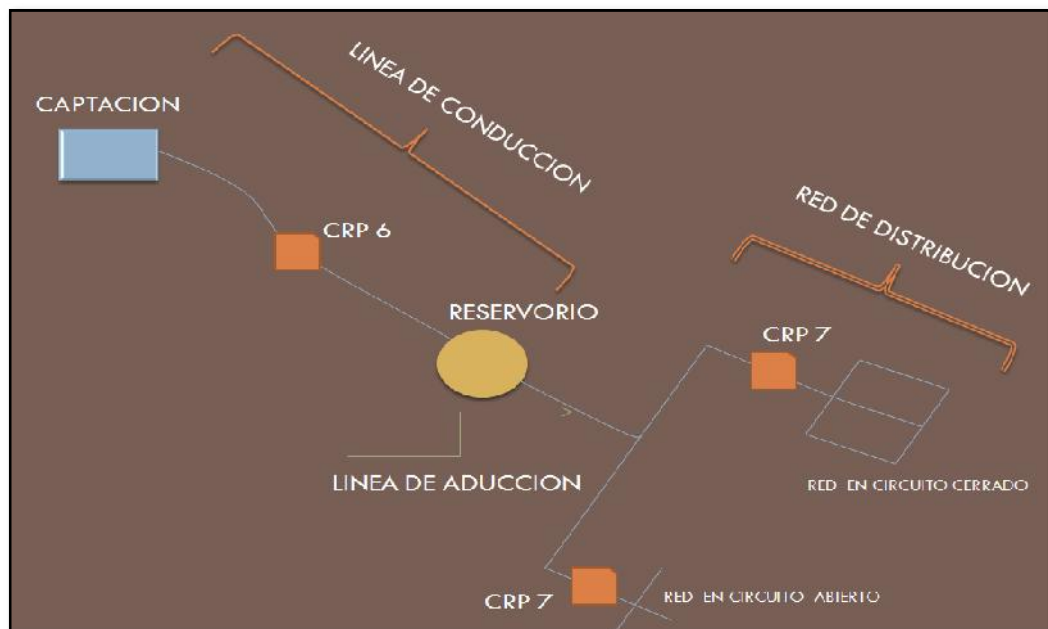


Figura N° 2.6: Esquema General de un Sistema de Agua Potable por gravedad.

a. Reservorio.

Núñez²³, lo define como la infraestructura que almacena agua para abastecer la demanda requerida por determinada población, a fin de que satisfaga las necesidades y preste seguridad de consumo a los que requieren el servicio. Un sistema de agua potable requerirá de un reservorio cuando el rendimiento admisible de la fuente sea menor que el gasto máximo horario.

²²Agüero Pittman Roger (1997). "Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento". Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, pág. 94.

²³Núñez, Leonardo Alberto (2001). "Proyecto de Agua Potable Rural". Lima, Perú. pág. 52

La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema de agua potable y mantener el flujo constante del agua en la red, para garantizar el servicio, en función de las necesidades proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente.

b. Línea de aducción

Sáenz²⁴, sostiene que la línea de aducción es la tubería y los respectivos: accesorios, dispositivos y válvulas que conducen el agua desde el reservorio hasta el primer punto de la red de distribución. Comprende desde el reservorio, hasta el inicio de la red de distribución, son tuberías, accesorios y válvulas que conducen agua. El caudal para el diseño de los diámetros de las tuberías está dado por el caudal máximo horario que depende del periodo de diseño, población, dotación, etc.

c. Red de distribución.

Agüero²⁵, plantea que la red de distribución se inicia en el punto de entrega de la tubería de aducción; iniciándose la línea de distribución. La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto final de la línea de aducción y que se implementa por todas las calles de la localidad. Para el diseño de la red de distribución es necesario definir la ubicación del reservorio de almacenamiento con la finalidad de suministrar el agua en cantidad y presión adecuada a todos los puntos de la red. Las cantidades de agua se han definido en base a las dotaciones; el diseño contemplará las condiciones más desfavorables, por tanto se analiza las variaciones de consumo, teniendo en cuenta en el diseño de la red, el consumo máximo horario (Q_{mh}).

Cámara rompe presión tipo 7 (CRP-7)

Agüero²⁶, menciona que las cámaras rompe presión tipo 7 están colocados en las progresivas de la tubería de distribución; cumplen la función de romper la presión, la presión se inicia de cero para así evitar elevadas presiones que rompan las tuberías. La cámara rompe presión tipo 7 (CRP-7) se ubican en las redes de distribución.

²⁴Group Perú Collection EQA Importaciones EIRL (2002). "Nicoll Eter Plast Accesorios"; www.nicoll eterplast.com, 20/03/2009. Lima, Perú.

²⁵Agüero Pittman Roger (1997). "Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento". Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, pág. 96.

²⁶Agüero Pittman Roger (1997). "Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento". Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, pág. 97.

Tipos de redes

Para el caso **Agüero**²⁷, clasifica las redes de distribución en:

Sistema de circuito abierto.

Son redes de distribución que están constituidas por la tubería matriz de la cual se desprenden otros tramos que generalmente son tramos terminales que no se interconectan entre sí. Este sistema es utilizado cuando la topografía dificulta la interconexión entre ramales y cuando los asentamientos poblacionales tienen una distribución lineal y en los casos en las que las viviendas se encuentran dispersas.

La tubería matriz o principal se instala a lo largo de una calle o de un sector donde se ubican las viviendas en mayor concentración, de la cual se derivan las tuberías secundarias. La desventaja es que el flujo está determinado en un solo sentido; en el caso de sufrir desperfectos puede dejar sin servicio a parte de la población.

Sistema de circuito cerrado.

Son redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este sistema no presenta los puntos muertos; cuando se ejecuta reparaciones en el tendido de la tubería (o en los tubos), se priva del servicio a sectores determinados, el área se puede reducir a una cuadra, dependiendo de la ubicación de las válvulas.

Válvula

Agüero²⁸, lo define como los accesorios que sirven de reducción de presiones y evacuaciones de sedimentos. Para el transporte y distribución del agua se requiere utilizar diferentes accesorios, los mismos que tienen diferentes funciones, se seleccionan de acuerdo al requerimiento que presenta el abastecimiento de agua, las:

Válvulas de aire

Son colocados en los puntos más elevados del tendido de la tubería, donde se presenta presiones negativas sobre el perfil de la línea de Gradiente hidráulica en la línea de Conducción.

Válvula de purga

²⁷Agüero Pittman Roger (1997). "Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento". Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, pág. 98.

²⁸Agüero Pittman Roger (1997). "Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento". Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, pág. 105.

Son accesorios que se abre para permitir la evacuación de sedimentos y en los momentos en que se efectúa la desinfección y mantenimiento del sistema, generalmente son instalados en los puntos más bajos de las líneas de conducción y en los puntos finales de la red de distribución.

2.5.2.15. DISEÑO PARA UN SISTEMA DE AGUA POTABLE: CONSIDERACIONES BÁSICAS

2.5.2.15.1. PERIODO DE DISEÑO RECOMENDADO PARA UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

El periodo de diseño es la vida útil probable de la infraestructura de abastecimiento de agua potable, durante ese periodo permanecerá en estado eficiente de capacidad de servicio, al respecto Agüero²⁹, sostiene que “el periodo de diseño puede definirse como el tiempo en el cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones”.

Para el Ministerio de Salud y la Dirección General de Salud Ambiental el periodo económico de los componentes de un sistema de abastecimiento depende de:

Vida útil de las estructuras de concreto.

Facilidad o dificultad para hacer ampliaciones de la infraestructura.

Crecimiento o decrecimiento de la población.

Capacidad económica para la ejecución de las obras.

Ambas entidades recomiendan el periodo de diseño: 20 años.

2.5.2.15.2. ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN DE DISEÑO

En la estimación de la población futura de servicio, se utilizan diferentes métodos para su cálculo, Saldarriaga³⁰ presenta tres métodos el: método analítico, método comparativo y el método racional, de ellos el que se emplea con mayor frecuencia es el: método analítico, porque en él se toma en cuenta la población censada y los intervalo de tiempo en que estos han sido medidos, emplea:

a. El Método aritmético

$$Pf = Pa*(1+r*t) \quad (4)$$

²⁹Agüero Pittman Roger (1997). “Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento”. Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, pág. 108.

³⁰Saldarriaga V. Juan (2001). “Hidráulica de Tuberías”. Primera edición, editorial Mc Graw Hill Interamericana. Colombia, pág. 207 – 213.

Donde:

Pf = Población futura.

Pa= Población actual.

r = Coeficiente o tasa de crecimiento anual.

t = Período de diseño elegido en años.

b. Método geométrico.

$$Pf = Pa * (1 + r) ^t \quad (5)$$

Donde:

Pf = Población futura.

Pa= Población actual.

r = Coeficiente o tasa de crecimiento anual.

t = Período de Diseño elegido en años.

c. Método de la parábola de 2º grado

$$Pf = A + B*t + C*t^2 \quad (6)$$

Donde:

Pf= Población Futura.

A, B, C= Constantes que se hallan por métodos estadísticos.

2.5.2.15.3. ESTUDIO DE LA DEMANDA DE AGUA

a. Factores que afectan el consumo

Según, **Agüero**³¹, los principales factores que afectan el consumo de agua son: el tipo de comunidad, factores económicos y sociales, factores climáticos y tamaño de la comunidad.

Los factores económicos y sociales de una población pueden evidenciarse a través del tipo de vivienda, siendo importante la variación de consumo de agua por el tipo y tamaño de la construcción.

b. Dotación de agua

La dotación es la cantidad de agua que consume un poblador por día, la cual depende de la región o zona donde se encuentre viviendo así lo menciona el **RNE**³², dice que:

³¹Saldarriaga V. Juan (2001). "Hidráulica de Tuberías". Primera edición, editorial Mc Graw Hill Interamericana. Colombia, pág. 220.

³²Reglamento Nacional de Edificación (2006). "Edificaciones e Instalaciones Sanitarias". Lima, Perú. pág. 103-104.

La dotación de agua incide directamente en los costos de la obra, puesto que en función a ello se dimensionará la represa de almacenamiento; por este motivo su elección debe realizarse con criterio técnico.

Dotación en base a la ubicación del proyecto de agua potable rural y urbano marginal.

Algunos autores presentan dotaciones de consumo en función a la región geográfica donde se ubica el usuario, tal como lo presenta Agüero, Roger en el siguiente cuadro.

Cuadro Nº 2.1: Dotación en base a la ubicación del proyecto por región.

| REGIÓN | Dotación: Lt/hab./día |
|---------------------------------|------------------------------|
| Costa | |
| *Norte | 70 |
| *Sur | 60 |
| Sierra (1000 a 2000 hab) | |
| *Frío | 80 |
| *Templado | 100 |
| Selva | 70 |

Fuente: Agüero

Dotación en función a la temperatura y del desarrollo socioeconómico.

Igualmente, en función a las condiciones de desarrollo socioeconómica y de las condiciones del clima presentan propuestas de dotación de servicio de agua, tal como lo presenta: Simón Arocha R., en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 2.2: Dotación en función al clima y la situación socioeconómica.

| Condiciones | Dotación: li/hab./ día |
|--|-------------------------------|
| Zona Rural | 100 - 150 |
| Tº menor de 20°C, poco desarrollo industrial y Comercial | 180 – 200 |
| Tº mayor de 20°C, poco desarrollo industrial y Comercial | 200 - 250 |
| Desarrollo industrial y Comercial importante | 250 - 300 |

Fuente: Arocha R., Simón

Dotación de agua para poblaciones que carecen estudios de consumo.

También se presentan valores como los del siguiente cuadro:

Cuadro Nº 2.3: Agua para poblaciones carentes de estudio.

| Dotación: li/hab./ día | |
|-------------------------------|-------------------------|
| Clima Frío | Clima Templado y Cálido |
| 180 | 220 |

Fuente: Alfredo López, Ricardo

c. Factores de Variación de Consumo

Variación diaria (K1)

El **RNE**³³, manifiesta que “el coeficiente de variación diaria”: (K1) es la relación entre el consumo total diaria y el consumo promedio anual y lo expresa en la siguiente relación:

$$K1 = \frac{\text{Consumo total del día}}{\text{consumo promedio anual}} \quad (7)$$

Donde:

K1, es el valor resultante de la relación de: Consumo total diario / Consumo promedio anual; generalmente el Ministerio de Salud - DIGESA y el RNE recomiendan hacer uso del valor, $K1 = 1,30$

Este coeficiente sirve para efectuar cálculos en el diseño para el almacenamiento de agua y la línea de conducción de abastecimiento de agua

Variación horaria (K2)

El **RNE**³⁴, considera que el coeficiente de variación horaria, es el valor resultante de la relación del: consumo en la hora de máximo consumo / consumo promedio anual, expresado mediante la siguiente ecuación:

$$K2 = \frac{\text{Consumo en la hora de max. consumo}}{\text{Consumo promedio anual}} \quad (8)$$

El valor del coeficiente varía entre los rango: $1.8 < K2 < 2.6$, el Ministerio de Salud-DIGESA, recomendando el empleo de: $K2 = 2,60$ en las zonas Urbanas.

d. Caudales de diseño

Con el fin de diseñar las estructuras del sistema de agua potable, es necesario calcular el caudal de agua requerido para cubrir las necesidades de la población futura. Normalmente se trabaja con tres tipos de caudales:

³³Reglamento Nacional de Edificación (2006). “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú. pág. 105.

³⁴Reglamento Nacional de Edificación (2006). “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú. pág. 105.

Caudal promedio anual (Qm)

Es el caudal promedio obtenido de un año de registros y es la base para la estimación del caudal máximo diario y el máximo horario. Este caudal expresado en litros por segundo se determina la siguiente manera:

$$Q_m = \frac{Pf(hab) * Dotación(lt / hab / dia)}{86400} \quad (9)$$

Donde:

Qm: Caudal promedio anual (lt/día)

Pf: Población futura (hab.)

Dotación: lt/hab/día

La ecuación permite estimar el valor del volumen de agua de consumo requerido por la población futura, para el periodo de un año; el caudal máximo diario y máximo horario dependen del caudal medio anual.

Caudal máximo diario (Qmd)

Para determinar el caudal máximo diario se emplea la siguiente ecuación:

$$Q_{md} = K_1 * Q_m \quad (10)$$

Donde:

K1= 1, 30 (Ministerio de Salud)

Q_{md} = lit / seg.

El caudal Máximo diario se emplea para diseñar el diámetro de la tubería empleada en la línea de conducción y para determinar el volumen de almacenamiento del reservorio.

- Caudal máximo horario (Qmh)

Este caudal se determina aplicando la siguiente ecuación:

$$Q_{mh} = K_2 * Q_m \quad (11)$$

Donde:

K₂ = 2,60.

Q m h = lit/seg.

El valor del caudal Máximo Horario es dato que se emplea para el diseño la tubería a emplear en la red de aducción y distribución.

2.5.2.15.4. ESTUDIO DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO

a. Evaluación de la cantidad de agua.

Para conocer la disponibilidad hídrica de la fuente, sea ésta de manantial, subterránea o superficial, deberá aforarse en época de estiaje, por cualquier método que mejor se ajuste a las circunstancias, así lo afirma **Agüero**³⁵, cuando sostiene que el valor del caudal mínimo (aforo en época de estiaje) debe ser mayor al caudal máximo diario (Q_{md}), con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura. Existen varios métodos para determinar el caudal disponible de la fuente.

Método de Aforo: medición volumétrica.

Según **Agüero**³⁶, este método resulta aplicable cuando se tiene aguas provenientes de una fuente sin conocimiento del caudal. Para efectuar el aforo es necesario contar con un cronómetro, un balde de 3-5 lt de capacidad, un tubo de plástico para poder encauzar las aguas. La medición volumétrica del caudal considera el tiempo de llenado del balde, la determinación del caudal disponible se logra aplicando la ecuación siguiente.

$$Q = \frac{V_{\text{volumen .del .Balde}}}{T_{\text{tiempo .de .llenado .del .balde}}} \quad (12)$$

b. Calidad del agua.

La captación de aguas para el consumo de la población se fundamenta en la calidad del agua a captar es decir que debe ser compatible con los requisitos que plantea la OMS (Organización Mundial de la Salud) o la OPS (Organización Panamericana de la Salud), si el agua no cumple con dichos requisitos simplemente no será apto para el consumo, entonces no se requerirá instalar el sistema de agua potable, según lo afirma **Agüero**³⁷.

c. Límites máximos permisibles de los parámetros, que determinan la calidad del agua para consumo humano.

Las fuentes de abastecimiento deben ser observadas en su composición para tal efecto

³⁵Saldarriaga V. Juan (2001). "Hidráulica de Tuberías". Primera edición, editorial Mc Graw Hill Interamericana. Colombia, pág. 225.

³⁶Saldarriaga V. Juan (2001). "Hidráulica de Tuberías". Primera edición, editorial Mc Graw Hill Interamericana. Colombia, pág. 225.

³⁷Saldarriaga V. Juan (2001). "Hidráulica de Tuberías". Primera edición, editorial Mc Graw Hill Interamericana. Colombia, pág. 226.

se ejecuta el análisis físico-químico y bacteriológico del agua, **Agüero**³⁸, considera que los parámetros a tomar en cuenta y dentro de los rangos permisibles.

Cuadro Nº 2.4: Límites máximos permisibles de los parámetros analizados de agua para consumo humano.

| Parámetros Sujetos a Análisis | Unidad | L. M. P. | |
|--|------------------------------------|-----------------|-----|
| Riguroso | | | |
| ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO | | | |
| Cloruros | mg/lCl ⁻ | 250 | (1) |
| Conductividad | µScm ⁻¹ | 1500 | (2) |
| Dureza Total | mg/l CaCO ₃ | 500 | (2) |
| pH | Unidades | 8,50 | (2) |
| Sólidos Totales Disueltos | mg/l | 1000 | (1) |
| Sulfatos | mg/l SO ₄ ²⁻ | 250 | (1) |
| Turbiedad | UNT | 5 | (1) |
| INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA | | | |
| Bacterias heterotróficas | UFC/ ml | 500 | (2) |
| Coliformes Fecales | UFC/ 100 ml | 0 | (2) |
| Coliformes Totales | UFC / 100 ml | 0 | (2) |

Fuente: (1) OMS

(2) DIGESA – PERU

Nota: L M P: Límite Máximo Permissible

2.5.2.16. CRITERIOS DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

2.5.2.16.1. PRESIONES DE SERVICIO REQUERIDOS PARA UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Las presiones requeridas los presenta el RNE, se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 2.5: Presiones de servicio requeridos para el sistema de agua potable.

| PRESIONES DE SERVICIO EN EL SISTEMA | m.c.a* |
|--|---------------|
| Presión Estática Máxima en la Red de distribución | 50 |
| Presión Mínima en la Red de distribución | 10-15 |
| Presión en Piletas Publicas(Sistema Rural- Redes abiertos) | 3.5 |

³⁸Saldarriaga V. Juan (2001). "Hidráulica de Tuberías". Primera edición, editorial Mc Graw Hill Interamericana. Colombia, pág. 227.

| | |
|---|----|
| Presión Mínima de Llegada al Reservorio | 15 |
|---|----|

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

* m.c.a: metros de columna de agua

2.5.2.16.2. CRITERIOS PARA UBICAR LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN

Según el **RNE**³⁹, las Cámaras de Rompe Presión en la Red de Distribución serán ubicadas a cada 50 metros de desnivel una de la otra. Para el caso de la línea de conducción, según las Normas Técnicas Peruanas y la Norma ISO-4422, las presiones máximas de trabajo de la tubería están en función de la clase o serie de la tubería elegida.

Cuadro Nº 2.6: Presión Nominal según clase de tuberías NTP-ISO 4422.

| Serie (ISO 4422) | Clase de tubería (NTP-ITINTEC) | Presión Nominal (m.c.a) |
|--------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 20 | 5 | 50 |
| 13.3 | 7.5 | 75 |
| 10 | 10 | 100 |
| 6.6 | 15 | 150 |

Fuente: Nicoll Eterplast. "Sistema Presión NTP-ISO 4422

2.5.2.16.3. DIÁMETROS MÍNIMOS DE TUBERÍA EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

El **RNE**⁴⁰, recomienda que para los sistemas de agua potable se utilice diámetros mínimos, el cuadro siguiente presenta los diámetros mínimos.

Cuadro Nº 2.7: Diámetros mínimos de tubería en el sistema de agua potable.

| Diámetro Min. | Sistema | Normas |
|---------------|--------------------------|---------------|
| ¾" | Línea de conducción | MINSA-DIGESA |
| ¾" | Rural (Sistema Abierto) | MINSA-DIGESA |
| 2" | Urbano (Sistema Cerrado) | RNC-S.122.5.c |

Fuente: MINSA-DIGESA: El Diámetro mínimo de tubería para poblaciones rurales y urbano marginales es de ¾"/RNE-S.122.5.: Considera diámetro mínimo de tuberías: 2".

³⁹Reglamento Nacional de Edificación (2006). "Edificaciones e Instalaciones Sanitarias". Lima, Perú. pág. 120.

⁴⁰Reglamento Nacional de Edificación (2006). "Edificaciones e Instalaciones Sanitarias". Lima, Perú. pág. 121.

2.5.2.16.4. RANGO DE VELOCIDADES PERMISIBLES EN EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. (DIGESA-MINSA)

El **RNE**⁴¹, recomienda tener en cuenta el empleo de velocidades máximas en un sistema de agua potable, que se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 2.8: Rango de velocidades permisibles de diseño en el sistema.

| RED | VELOCIDAD (m/s) |
|------------------------------|-----------------|
| Línea de conducción | 0.60 Vd. 5.00 |
| Red de Aducción Distribución | 0.60 Vd. 5.00 |

Fuente: DIGESA-MINSA

2.5.2.16.5. DIÁMETROS COMERCIALES DE TUBERÍA.

Cuadro N° 2.9: Diámetros y equivalencias comerciales de tubería. NTP-ISO4422.

| Diámetro INTITEC: pulg | NTP – ISO 4422 (mm) | Diámetro INTITEC: pulg | NTP – ISO 4422 (mm) |
|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| 2 | 63 | 6 | 160 |
| 2 ½ | 75 | 8 | 200 |
| 3 | 90 | 10 | 250 |
| 4 | 100 | 12 | 315 |
| 5 | 140 | 14 | 355 |

Fuente: Nicoll Eterplast “Sistema de presión NTP-ISO 4422”

2.5.2.17. DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN.

2.5.2.17.1. ANÁLISIS HIDRÁULICO.

Según el **RNE**⁴², las redes de distribución se proyectarán, en principio, en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizara en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de

⁴¹Reglamento Nacional de Edificación (2006). “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú. pág. 122.

⁴²Reglamento Nacional de Edificación (2006). “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú. pág. 123.

Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán ecuación racional.

Cuadro N° 2.10: Coeficiente de fricción “C” en la ecuación de Hazen y Williams.

| Tipos de tuberías | C |
|---|-----|
| Acero sin Costura | 120 |
| Acero soldado en Espiral | 100 |
| Cobre sin costura | 150 |
| Concreto | 110 |
| Fibra de Vidrio | 150 |
| Hierro Fundido | 100 |
| Hierro Fundido dúctil con revestimiento | 140 |
| Hierro galvanizado | 100 |
| Polietileno | 140 |

Fuente: RNE del año 2006

2.5.2.17.2. DIÁMETRO MÍNIMO DE TUBERÍA

Según **RNE**⁴³, el diámetro mínimo será de 75 mm para ser usado en las instalaciones de agua en una vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

2.5.2.17.3. VELOCIDAD DEL AGUA

Según **RNE**⁴⁴, recomienda utilizar la velocidad máxima: 3 m/s.

En casos justificados se aceptará velocidades máximas de: 5 m/s.

2.5.2.17.4. PRESIONES

Según el **RNE**⁴⁵, la presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

2.5.2.17.5. UBICACIÓN DE LA TUBERÍA

Según el **RNE**⁴⁶, en las calles de 20 m de ancho o menos, se proyectara una línea a un lado de la calzada y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada.

2.5.2.17.6. VÁLVULAS

Según **RNE**⁴⁷, la red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

⁴³Reglamento Nacional de Edificación (2006). “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú. pág. 124.

⁴⁴Reglamento Nacional de Edificación (2006). “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú. pág. 125.

⁴⁵Reglamento Nacional de Edificación (2006). “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú. pág. 125.

⁴⁶Reglamento Nacional de Edificación (2006). “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú. pág. 125.

⁴⁷Reglamento Nacional de Edificación (2006). “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú. pág. 126.

Contará con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal, con la finalidad de aislar el conjunto de lotes que abastece el ramal condominial.

2.5.2.17.7. SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE

Condominio: Se llama condominio a un conjunto de lotes pertenecientes a una o más manzanas.

Sistema condominial: tubería que formando un circuito cerrado y/o abierto, abastece a los ramales condominiales.

Ramal condominial: es la tubería que ubicada en el frente del lote abastece a los lotes que conforman un condominio.

2.5.2.17.8. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Componentes del sistema de agua potable.

El sistema condominial de agua estará compuesto por, según **RNE⁴⁸**: -- **Tubería principal de agua potable:** Se denomina así al circuito de tuberías cerradas y/o abiertas que abastece a los ramales condominiales. Su dimensionamiento se efectuará sobre base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Ramal condominial de agua

Circuito cerrado y/o abierto de tuberías, encargada del abastecimiento de agua a los lotes que conforman el condominio. El dimensionamiento de la tubería se efectuara sobre la base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno. El valor mínimo del diámetro efectivo del ramal condominio será el determinado por el cálculo hidráulico.

2.5.3. MARCO CONCEPTUAL: TERMINOLOGÍA BÁSICA

Pérdidas Técnicas: Son aquellos volúmenes de agua que no es posible su medición (fugas en la red de distribución) a través de los micro-medidores de los usuarios.

Pérdidas Comerciales: Corresponden a aquel consumo de agua por parte de los usuarios, que no es facturado debido a error de medición, consumos clandestinos y consumos fraudulentos.

⁴⁸Reglamento Nacional de Edificación (2006). "Edificaciones e Instalaciones Sanitarias". Lima, Perú. pág. 127.

Acometida: Derivación de la red local de acueducto que llega hasta la válvula adelante del medidor (que puede ser operada por el usuario) en el punto de empate con la instalación interna del inmueble.

Catastro de redes: Inventario de las tuberías y accesorios existentes, incluida su localización, diámetro y material.

Conducción: Componente a través del cual se transporta agua potable, ya sea a flujo libre o a presión.

Fuga Visible: Volumen de agua que se escapa a través de las redes públicas e instalaciones internas de un inmueble y es detectado directamente por los sentidos.

Fuga no visible: Volumen de agua que se escapa a través de las redes públicas e instalaciones internas de un inmueble y se detecta solamente mediante instrumentos apropiados que utilizan métodos acústicos.

Macromedición: conjunto de actividades y recursos que permiten determinar valores y estadísticas de cualquiera de las medidas hidráulicas que definen la estrategia para la operación de un sistema de alcantarillado.

Macromedidor: Es un medidor instalado en uno o varios de los diferentes componentes del sistema de acueducto: captación, a la entrada y salida de las plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, en tanques de almacenamiento, en sectores geográficos estratégicos de un sistema de distribución.

Micromedidor: Sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado periodo de tiempo por cada suscriptor de un sistema de acueducto.

Red de Distribución: Es el conjunto de tuberías, accesorios, estructura y equipos que producen el agua desde el tanque de almacenamiento o la planta de tratamiento hasta las acometidas domiciliarias.

Red Matriz: Parte de la red de distribución que conforma la malla principal de servicio de una población y que distribuye el agua procedente de la conducción, planta de tratamiento o tanques de compensación a las redes secundarias.

Sector: Zona extensa de servicios cuyos límites obedecen a la disposición de una malla de red de acueducto.

Tanque de Almacenamiento: Depósito destinado a almacenar un determinado volumen de agua para cubrir los picos horarios y la demanda contra incendios.

Tanque de Compensación: Depósito de agua en un sistema de acueducto, cuya función es compensar las variaciones en el consumo a lo largo del día mediante almacenamiento en horas de bajo consumo y descarga en horas de consumo elevado.

Usuario: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le conoce también como consumidor.

2.5.4. MARCO HISTÓRICO

La Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de San Martín Sociedad Anónima – EMAPA SAN MARTÍN S.A., es una Sociedad Anónima Prestadora de Servicios de Saneamiento, de derecho privado, reconocida como tal por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS. Se rige por lo establecido en su Estatuto, en la Ley General de Sociedades y en las disposiciones aplicables a las empresas de la Actividad Empresarial del Estado, Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento, en virtud a lo dispuesto por la Ley N° 26338 – Ley General de Servicios de Saneamiento y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 09-95-PRES y modificado por D.S. N° 016-2005-VIVIENDA.

Comienza sus operaciones a fines de enero de 1991, cuando por Decreto Supremo N° 027-91-PCM se decreta la transferencia de los servicios de agua potable y alcantarillado que venía siendo administrado en aquel entonces por la empresa “Servicio Nacional de Abastecimiento de agua potable y alcantarillado” – SENAPA. El argumento de estas transferencias está descrito en los Artículos 10°, 36° y 58° de la Ley N° 23853; así como en los Artículos 84° y 85°, Tercera y Octava disposición complementaria de la Ley N° 24948, de las normas legales que definen y señalan el proceso de la transferencia con los Decretos Legislativos N° 574 y 601 complementados con el Decreto Supremo N° 030-90-PCM.

Se constituye inicialmente la EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN MARTIN (EMAPA SAN MARTIN S.A.), cuyo accionariado estaba conformada por las Municipalidades Provinciales de: San Martín, Moyobamba, Lamas, Mariscal Cáceres, Huallaga y Rioja, con autonomía administrativa y financiera, encargada de ejecutar el desarrollo, control, operación y mantenimiento de

los servicios de agua potable y alcantarillado de San Martín, con funciones específicas para este fin en los aspectos de planeamiento, programación, financiación, normatividad, preparación de proyectos, ejecución de obras, asesoría y asistencia técnica y celebrar todos los actos y contratos para el cumplimiento de sus objetivos, conforme a sus estatutos y reglamentos; debidamente representadas por sus Alcaldes de turno.

A convocatoria de la alcaldía del Consejo Provincial de San Martín de fecha 16 de Agosto de 1991, se instala la Junta Empresarial; el 24 de setiembre de 1991 se aprueban los Estatutos de la Empresa; el 26 de setiembre de 1991, la Municipalidad Provincial de Moyobamba, mediante acuerdo de Alcaldía, desiste integrar la nueva institución y crea su propia Empresa Municipal y gestiona su separación; el 18 de Marzo de 1994 se dicta el D.S. N° 07-94-PRES, que modifica el D.S. N° 027-91-PCM y se apruebe en forma definitiva la transferencia efectuada por SENAPA el 11-09-1990, en forma separada.

El 25 de enero de 1997, la Junta Empresarial acuerda incorporar como accionistas a las Municipalidades Provinciales de Picota, Tocache y Bellavista, quedando de esta manera EMAPA SAN MARTÍN S.A. integrada por las Municipalidades Provinciales de San Martín, Mariscal Cáceres, Rioja, Lamas, Huallaga, Picota, Tocache y Bellavista, al que posteriormente se integra la Municipalidad Provincial de El Dorado.

En Sesión Ordinaria del 21 de noviembre de 1998, la Junta General de Accionistas, en concordancia al Art. 19 de la Ley N° 26338 – Ley General de Servicios de Saneamiento, se acuerda transferir acciones a los Consejos Distritales de Morales y la Banda de Shilcayo, distribución que se efectúa en relación con el número de habitantes existentes en cada distrito, datos tomados del último Censo Nacional, convirtiéndose dichas Municipalidades Distritales en accionistas, disminuyendo como consecuencia el porcentaje de participación accionariado de la Municipalidad Provincial de San Martín.

EMAPA SAN MARTIN S.A., hasta la actualidad no ha implementado programas de evaluación y reducción de pérdidas de agua potable, viéndose en este sentido, altos porcentajes de agua no contabilizada. En el 2006 se ha elaborado el Proyecto de Plan Maestro Optimizado - PMO, para el horizonte de planeamiento de 30 años (2011 a 2040), en la que se establecen las Metas de Gestión y Programa de Inversiones de un período de los cinco primeros años. La formulación del Proyecto del PMO ha pasado por dos procesos básicos consistentes en la implementación de comisiones de

formulación por parte la Empresa y la capacitación y asistencia técnica brindada por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS, al personal designado en las comisiones, desde sus primeros intentos de formulación iniciado en el 2006, hasta la etapa final en el 2011.

El Proyecto contempla el análisis y desarrollo de aspectos de la realidad empresarial en la situación actual y de las proyecciones de corto, mediano y largo plazo; que durante su proceso no se tiene los resultados esperados.

En tal sentido, en aras de hacer realidad las metas, es necesario la implementación de programas de evaluación y reducción de pérdidas de agua potable en la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A.

2.6. HIPÓTESIS A DEMOSTRAR

Para la presente investigación se plantea la siguiente hipótesis:

La implementación de programas de evaluación y reducción de pérdidas de agua potable permitirá una mejor gestión y eficiencia del sistema de abastecimiento de la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. RECURSOS HUMANOS

02 Tesistas Investigadores

01 Asesor de la F.I.C.A

3.1.2. RECURSOS MATERIALES

Softwares (Microsoft Office, AutoCAD, S10 y MS Project).

Datos de Agua Producida por EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central

Datos de Agua Facturada por EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central

Útiles de oficina

Textos de la especialidad

3.1.3. RECURSOS DE EQUIPOS

Laptop

Impresora

3.1.4. OTROS RECURSO

Ploteo de Planos

Fotocopias

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1. UNIVERSO Y MUESTRA

3.2.1.1. UNIVERSO

El universo está regido por todas las EPS encargadas del suministro de Agua Potable a la población en las distintas regiones del Perú.

3.2.1.2. MUESTRA

Está conformada por la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. - Sede Central y su ámbito de aplicación en la responsabilidad de brindar el servicio de Agua Potable dentro de la región San Martin.

3.2.2. SISTEMA DE VARIABLES

Se empleará un sistema de variables definidos de la siguiente manera, para la variable independiente se idealizará con la letra “X” y para las variables dependientes se idealizará con la letra “Y”.

3.2.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

La variable independiente está dada por:

X: Estimación de pérdidas en el sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A.- Sede Central.

3.2.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE

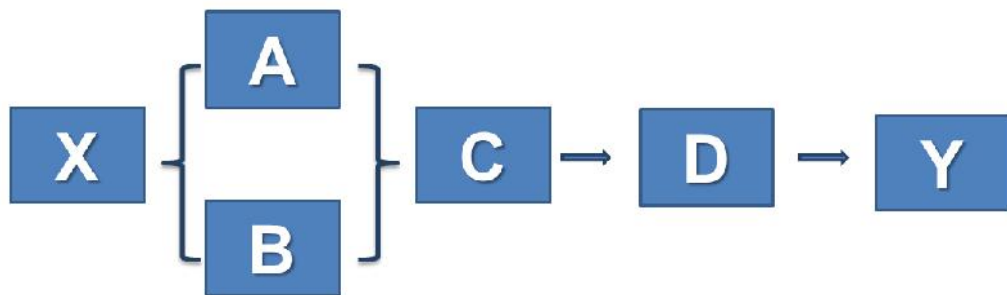
La variable dependiente está dada por:

Y: Implementación de programas de control y reducción de pérdidas en el sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central.

3.2.3. DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN

“Investigación Descriptiva – Aplicativa”

El diseño de la investigación tiene el esquema siguiente:



Fuente: Elaboración propia.

X: Ineficiencia del sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

A: Adquisición, revisión y análisis de información.

B: Ordenamiento temático de la información.

C: Reconocimiento del lugar en donde abarca el estudio, la problemática, su magnitud y seguimiento de los componentes involucrados.

D: Análisis, comparación e interpretación de los resultados de la experimentación.

Y: Implementación de programas de control y reducción de pérdidas en el sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central.

3.2.4. DISEÑO INSTRUMENTAL

Con la finalidad de brindar el soporte científico, técnico y tecnológico a esta investigación se ha procedido a efectuar lo siguiente:

Se procedió a recopilar la información bibliográfica existente en los textos relacionados y especialidades en evaluación y reducción de pérdidas de agua potable.

Seguidamente se seleccionó la información en cuanto a los problemas surgidos dentro de la eficiencia de la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A.

Se procedió a recopilar información referencial acerca de los volúmenes de agua potable producidos y facturados en los últimos años.

Se realizó el procesamiento de los datos para la verificación y se ordenó mediante cuadros para una mejor sistematización.

Finalmente, se ha desarrollado los programas de evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua potable en la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central.

3.2.5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

3.2.5.1. CAPÍTULO I: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

3.2.5.1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.2.5.1.1.1. ANÁLISIS REGIONAL

3.2.5.1.1.1.1. ASPECTO CONSTITUCIONAL

Tarapoto es un distrito de la provincia de San Martín, departamento de San Martín; Tarapoto es una ciudad del nororiente del Perú, ubicada a una altitud de 250 msnm a orillas del río Shilcayo, tributario del Mayo. Es una de las principales urbes turísticas y comerciales de la Amazonía Peruana. Actualmente cuenta con una población de más de 120,000.00 habitantes según el censo de 2007, por lo cual es la ciudad más poblada del departamento de San Martín. La ciudad, ubicada en el distrito de Tarapoto, conocida como la Ciudad de las Palmeras, forma una metrópolis con poblaciones de los distritos de La Banda de Shilcayo y Morales.

3.2.5.1.1.1.2. ASPECTO ADMINISTRATIVO

El Departamento de San Martín es jurisdicción del Gobierno Regional de San Martín y tiene sede en la ciudad de Moyobamba por ser la capital del Departamento.

Se divide en 10 provincias: Rioja, Moyobamba, **Lamas, San Martín, Picota, El Dorado, Huallaga, Bellavista**, Mariscal Cáceres y Tocache. Cada provincia es gobernada civilmente por una Municipalidad Provincial, encabezada por un alcalde, elegido por sufragio universal cada cuatro años, quien dirige la política provincial.

Los distritos comprendidos dentro de la provincia de San Martín son:

Chazuta, Shapaja, Sauce, Alberto Leveau, El Porvenir, Chipurana, Huimbayoc, Papaplaya, **Tarapoto**, Juan Guerra, Cacatachi, San Antonio, **La Banda de Shilcayo, Morales**.

3.2.5.1.1.1.3. ASPECTO DEMOGRÁFICO

De los resultados de los censos definitivos del año 2007 se ha determinado que la población de la región San Martín ascendió a 728,808 habitantes. Este valor representaba el 4.1% de la población nacional censada y si relacionamos este valor con el valor censado del año 1993 de 552,387 habitantes, la diferencia sería de 176,421 habitantes, generando una tasa de crecimiento promedio anual de 2%.

Mientras que en Tarapoto, la población censada en el año 1993 fue de 54,581 habitantes en comparación con lo registrado en el censo del año 2007 que fue de 68,295 habitantes, ha originado una diferencia incremental en el registro de 13,714 habitantes, es decir, ha tenido una tasa de crecimiento promedio anual de 1.6%.

La migración de población a gran escala entre 1980 y 1993 y entre el 2000 a la actualidad, provienen principalmente de población agrícola y comerciante pobre de regiones andinas y costeras, y han sido las que han poblado en mayor escala ciudades como Nueva Cajamarca o Tocache, y con ellas se relacionó el auge del narcotráfico, la deforestación, y la producción de coca entre 1980 y 1990. A pesar de numerosas iniciativas locales para mejorar la calidad de vida de su población, la gran mayoría de estos inmigrantes puebla tugurios urbano-marginales, y zonas rurales; en muchos lugares se han producido tensiones y desconfianza entre los recién llegados y el resto de la población. En la actualidad las relaciones entre los nuevos inmigrantes (que suponen el 27% de la población actual) y el resto de la población han mejorado notablemente.

3.2.5.1.1.1.4. ASPECTO ECONÓMICO

Su principal cultivo es la palma aceitera (91% del total del Perú). Ocupa el primer lugar en la producción de arroz y tercero en yuca. Se cultiva también tabaco para uso industrial, maíz amarillo duro, café, algodón, tubérculos, cereales y frutales como la naranja, coco y plátanos. La coca se siembra en Tocache y Uchiza. Recientemente se ha extendido el cultivo de Sacha Inchi (especie de maní), y se ha incrementado la cantidad de producción de frutales y tubérculos. La producción de vegetales tropicales es también considerable, especialmente en los Valles del Alto Mayo, y del Cumbaza.

Se cría principalmente ganado vacuno y porcino, existen numerosas zonas ganaderas de importancia (Soritor-Calzada y de los Valles del Ponaza y el Biavo entre las más destacadas). Existen centros avícolas numerosos, que han tenido en los últimos años un aumento de carácter explosivo. En su suelo se encuentran petróleo, carbón, yeso, oro, plata, piedra ornamental (-piedra laja- especialmente en el Alto Mayo y en Saposoá) y sal. Destaca su industria maderera con grandes aserraderos y fábricas de aceite de semilla de algodón y de palma aceitera, destilerías (famosas por sus vinos y tragos regionales), así como una pequeña industria de aguardiente y otra de confección

de sombreros de paja toquilla (Rioja). Hay pila-doras de arroz, fábricas de gaseosas, materiales de aseo y néctares.

Existen muchas fábricas de ladrillos, materiales de construcción y una de producción de cemento. En La ciudad de Moyobamba existen numerosos productores de prendas de vestir, productos lácteos, y frutas envasadas, mientras que en Tarapoto se ubica sobre todo el envasado de palmito, y una característica artesanal única en elaboración de cigarrillos, embutidos, y chocolates.

Los dos principales ejes comerciales son Tarapoto y Moyobamba, a pesar de esto, San Martín es la primera región del Perú en establecer un programa de descentralización que alcance a las demás provincias de la región. En Tarapoto, se encuentra el aeropuerto más importante de la Región; Moyobamba se está convirtiendo en un punto de eje de comunicaciones, debido a numerosos proyectos de construcción de carreteras que la comunicarán directamente con las regiones Amazonas y Loreto, sirviendo de puente comercial entre los Andes y la Selva Baja, además en las cercanías se ubica la Central Hidroeléctrica del Gera, en plena expansión. Hay otras también de menor importancia en Saposoa y San José de Sisa, y un último logro, la interconexión al Sistema Interconectado Eléctrico Nacional logrado a finales del 2010. Juanjui, también se viene desarrollando como un eje de comunicaciones y en el futuro servirá de puente entre la Selva Baja de Loreto, y el Brasil con los Andes y la Costa. Las ciudades de Nueva Cajamarca y Rioja, tienen un rápido desarrollo urbano y son importantes centros de producción de café, cacao, hortalizas y arroz, los principales productos de exportación de la Región.

3.2.5.1.1.1.5. ASPECTO DE VIVIENDA

En el último censo realizado en el 2007, la región San Martín contaba con 191,032 viviendas, de las cuales 118,842 son urbanas y 72,190 son rurales; 161,170 corresponden a viviendas de tipo independiente representando el 84.4% del total viviendas; 20,042 son viviendas de choza o cabaña representando el 10.5 % de total de viviendas de la región San Martín.

Usando el Censo Nacional de Viviendas del 2007 podemos obtener la siguiente información de nuestras sucursales y proyectarlas en el presente año, con el cual podemos comparar con nuestros indicadores de gestión actuales:

Tabla N° 3.1: Cobertura de Agua Potable y Alcantarillado

| Sucursal | Población proyectada a setiembre del 2012 | Densidad Poblacional/ vivienda | Viviendas de cobertura de agua Potable | Conexiones Activas de Agua Potable | Viviendas de cobertura de Alcantarillado Sanitario | Conexiones Activas de Alcantarillado Sanitario |
|-------------------------------|---|--------------------------------|--|------------------------------------|--|--|
| Tarapoto Metropolitano | 145,819 | 4.40 | 29,727.13 | 26,391 | 25,253 | 22,576 |
| Lamas | 10,967 | 3.95 | 2,984.72 | 2,624 | 2,138 | 1,892 |
| Saposo | 7,979 | 3.93 | 1,875.99 | 1,759 | 2,484 | 1,719 |
| Bellavista | 16,175 | 4.59 | 2,639.43 | 2,564 | 1,663 | 1,671 |
| San José de Sisa | 13,066 | 4.11 | 2,190.31 | 1,655 | 1,240 | 944 |
| TOTAL | 194,005 | | 44,650 | 34,993 | 32,777.78 | 28,802 |

Fuente: Proyecciones de Población de ámbito de Responsabilidad de EMAPA SAN MARTÍN S.A. e Indicadores de Gestión a setiembre del 2012 de la Oficina de Planificación y Presupuesto.

En Tarapoto Metropolitano que comprende los distritos de La Banda de Shilcayo y Morales, contamos con el mayor número de usuarios del total de viviendas coberturadas, donde representa el 75.42 % de las conexiones activas de agua potable y el 78.38% de las conexiones totales activas de alcantarillado sanitario. De lo contrario la sucursal con menos cobertura en los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario es San José de Sisa con tan solo el 4.73% del total de conexiones activas de agua potable y el 3.28% de las conexiones activas de alcantarillado sanitario.

En algunos casos, la expansión de las conexiones se ha dado por el esfuerzo de los pobladores de las zonas aledañas a la urbana y en algunos casos hasta de la parte rural, con el fin de contar por lo menos con uno de los dos servicios ofrecidos, para ello se vieron en la necesidad de transportar considerable distancia hasta sus domicilio desde el tubo matriz. Un claro ejemplo es en la sucursal Bellavista en donde la cantidad de viviendas de ámbito de cobertura es inferior en 8 a la Conexiones activas en lo que respecta a alcantarillado sanitario, de igual manera sucede con las conexiones de agua potable solo que en el caso de las sedes en su conjunto, no se está cubriendo ciertas partes que están bajo el ámbito de cobertura.

3.2.5.1.1.2. ANALISIS NACIONAL

Históricamente, en el Perú, se ha entendido por saneamiento básico, a la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, habiéndose definido una división, según la atención estuviera dirigida a poblaciones urbanas o rurales. Por un largo tiempo, los ámbitos urbano y rural estuvieron bajo la responsabilidad de ministerios diferentes: las localidades urbanas fueron competencia del Ministerio de

Fomento y Obras Públicas (MFOP) y de Vivienda después, mientras las áreas rurales correspondían al Ministerio de Salud (MINSA). Sin embargo, desde la reforma de los años noventa, la prestación de servicios en todo el territorio nacional está bajo la competencia del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS).

En la década, 1980-1990, la cobertura del servicio de agua potable, para la población urbana, se incrementó en 11% (de 63% a 74%) y la de saneamiento en 2% (de 56% a 58%). Sin embargo, los incrementos logrados por SEDAPAL fueron de casi 13% (de 67% a 80%) y un 14% (de 62% a 76%) respectivamente. Se realizó una inversión para mejoramiento y ampliación de infraestructura de 0,2 mil millones de dólares (64% de ella correspondió a SEDAPAL).

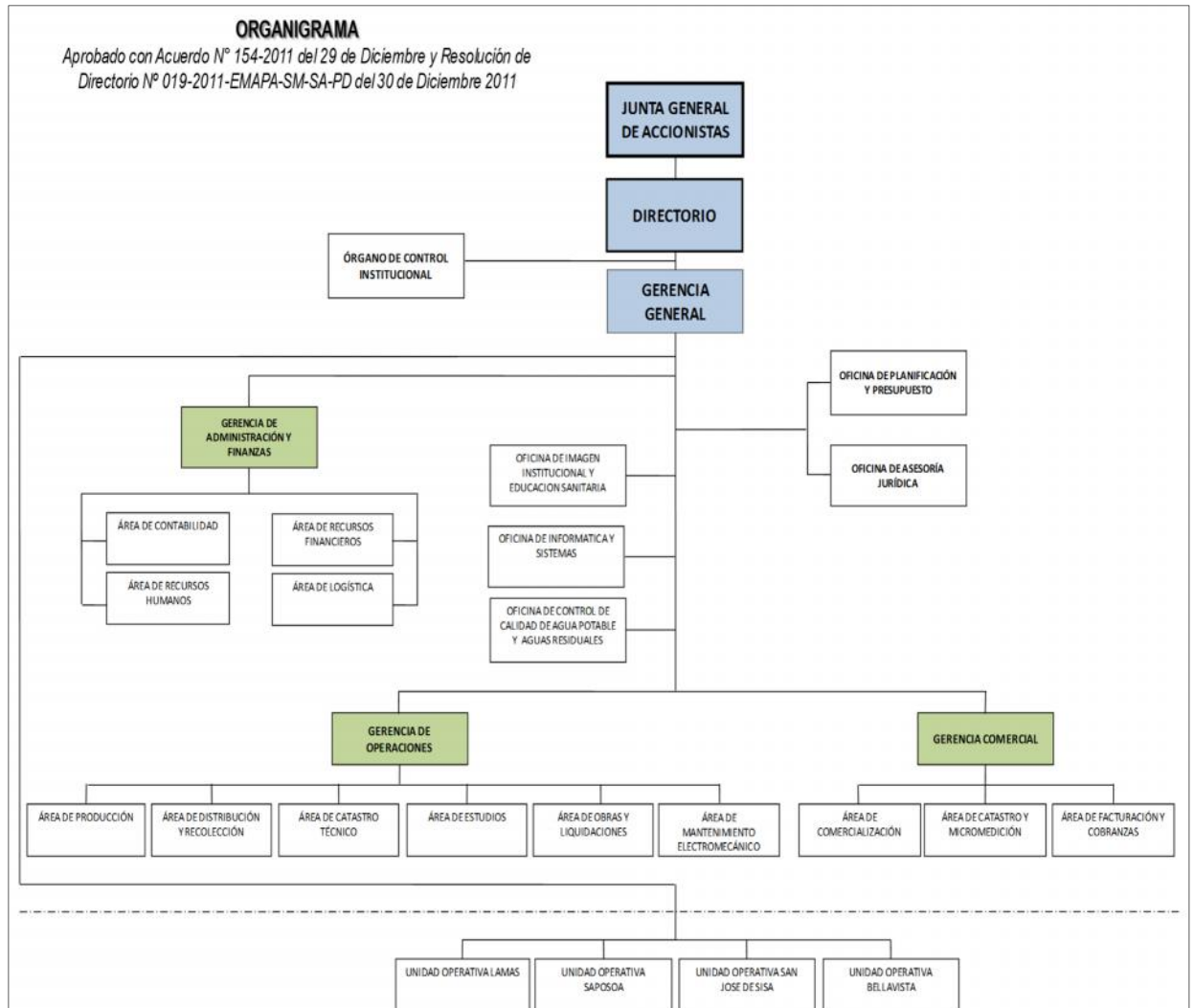
Durante el periodo 1990-2000, se crea la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) para cumplir con el rol regulador del Estado y se desactiva SENAPA (Servicio Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado) que fue creado en 1981. Bajo la Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento promulgada el 24 de julio de 1994, en base a las empresas filiales y unidades operativas ya existentes, se organizan a nivel nacional 45 empresas como sociedades anónimas, 44 de las cuales son municipales, cuyo accionariado es de propiedad de los gobiernos locales de nivel provincial y distrital, y una, SEDAPAL empresa pública de propiedad del Estado. Las inversiones, en esta etapa, fueron superiores a la del periodo anterior, llegando a 2,4 mil millones de dólares, de los cuales, 2,0 mil millones (casi 83%) se invirtieron en el ámbito urbano. Con estas inversiones, se logró incrementar la cobertura de agua potable en 7% y de saneamiento en 14%. En el ámbito de las empresas reguladas, el tratamiento de las aguas servidas se incrementó en un 10%. En este periodo, una fuente de financiamiento importante fue el Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI). Estos recursos fueron otorgados en calidad de préstamo a las empresas y usuarios.

En un tercer momento, 2000-2008, surgen aspectos importantes como el establecimiento de la formula tarifaria de acuerdo al Plan Maestro Optimizado (PMO). En este periodo, las inversiones fueron de cerca de 1,9 mil millones de dólares, de los cuales casi 1,8 mil millones de dólares (95%) corresponden al ámbito urbano. Los incrementos de cobertura son casi del 6% en agua potable, un 5% en saneamiento y 9% en el tratamiento de aguas residuales.

3.2.5.1.1.3. DIAGNOSTICO

3.2.5.1.1.3.1. ASPECTO INSTITUCIONAL

3.2.5.1.1.3.1.1. ORGANIGRAMA



3.2.5.1.1.3.1.2. JUNTA DE ACCIONISTAS

Presidente

Sr. Walter Grundel Jiménez
Municipalidad Provincial de San Martín

Miembros

Sr. Aristides Grández Peña Herrera
Municipalidad Provincial de Huallaga

Ing° Fernando Del Castillo Tang
Municipalidad Provincial de Lamas

Sr. Francisco Huamán Febre
Municipalidad Provincial de El Dorado

Med. Augusto Christian Nolasco Aguirre
Municipalidad Provincial de Bellavista

Econ. Jorge Alberto Vásquez Castro
Municipalidad Provincial de Picota

Sr. Winder Tony Ayapi Ríos
Municipalidad Distrital de Morales

Sr. Luis Antonio Neira León
Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo

3.2.5.1.1.3.1.3. DIRECTORIO

Presidente

Ing. Antonio Aureolo Pérez Cuzcano

Miembros

Ing. Jorge Román

Abog. Allen Roca Valera

Ing. Lourdes Esperanza Inga Rengifo

Econ. Julio Cárdenas Sánchez.

3.2.5.1.1.3.1.4. ÓRGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL

Lic. Adm. Segundo Humberto Gonzáles Bartra

3.2.5.1.1.3.1.5. PLANA EJECUTIVA

GERENTE GENERAL

Ing. María Isabel García Hidalgo

GERENTE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

CPCC Lenny Luz López Lozano

GERENTE DE OPERACIONES

Ing. Manuel Ángel Ramírez García

GERENTE COMERCIAL

Ing. Margot Vásquez Panduro

JEFE DE LA OFICINA DE ASESORIA LEGAL

Abog. Patrick Neil Pinedo Torres

JEFE (E) DE LA OFICINA DE PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO

Bach. Econ. Pilar Oliveira García

JEFE DE LA OFICINA DE IMAGEN INSTITUCIONAL

Sr. Ernesto Guillen Chujutalli

JEFE DE LA OFICINA DE SISTEMAS

Ing. Sammar Jesús Guardamino Alvarez

JEFE DE LA OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD

Ing. Zoila Echenique Tuesta

- ADMINISTRADORES DE UNIDADES OPERATIVAS

Ing. Víctor Raúl Prieto Pizarro

Unidad Operativa Saposoa

Lic. Adm. Wildoro Benzaquen Ruiz

Unidad Operativa Lamas

Sr. Marco Antonio Castro Reyes

Unidad Operativa Sisa

Sr. Luis Antonio Vásquez Gonzales

Unidad Operativa Bellavista

3.2.5.1.1.3.2. DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE LA EMPRESA**3.2.5.1.1.3.2.1. DIMENSIÓN INSTITUCIONAL**

EMAPA SAN MARTÍN S.A., es una empresa municipal de derecho privado, que se rige por la Ley de la Actividad Empresarial del Estado y su Reglamento, la Ley Orgánica de Municipalidades, la Ley General de Sociedades, la Ley General de Servicios de Saneamiento y su Reglamento; sus accionistas son las Municipalidades Provinciales de: San Martín, Lamas, Bellavista, Huallaga y El Dorado, así como la Municipalidades Distritales de: Morales y La Banda de Shilcayo. Posee autonomía administrativa, técnica, financiera y económica. Se rige por el dispositivo de creación así como por su Estatuto Social.

Tabla Nº 3.2: Accionistas y Participación Según Número de Acciones

| Accionista | Nº de Acciones | Participación (%) |
|---|-----------------------|--------------------------|
| Municipalidad Provincial de San Martín | 8'854,095 | 63.36 |
| Municipalidad Provincial de Huallaga | 686,776 | 4.91 |
| Municipalidad Provincial de Lamas | 2'009,506 | 14.38 |
| Municipalidad Provincial de el Dorado | 994 | 0.01 |
| Municipalidad Provincial de Bellavista | 1,825 | 0.02 |
| Municipalidad Distrital de Morales | 1'369,675 | 9.80 |

| | | |
|--|-------------------|---------------|
| Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo | 1'049,966 | 7.52 |
| T O T A L | 13'973,420 | 100.00 |

Fuente: EMAPA SAN MARTIN S.A.

3.2.5.1.1.3.2.2. ÁMBITO DE RESPONSABILIDAD

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de San Martín Sociedad Anónima - EMAPA SAN MARTIN S.A., es responsable de la prestación de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado, a la población urbana comprendidos y distribuidos en las localidades de Tarapoto, La Banda de Shilcayo y Morales, en la Provincia de San Martín; localidad de Bellavista en la Provincia de Bellavista; localidad de Lamas, en la Provincia de Lamas; localidad de Saposoa, en la Provincia del Huallaga y; localidad de San José de Sisa, en la Provincia de El Dorado.

La empresa presta sus servicios a 38,218 usuarios de agua potable y de alcantarillado 33,720, de un total de población que comprende su influencia de 195,162 habitantes es decir por vivienda tiene una densidad de 4.19; lo que significa un total de 44,995 viviendas en todo su ámbito de responsabilidad.

Tabla Nº 3.3: Ámbito de Responsabilidad de EMAPA SM S.A. 2012

| LOCALIDAD | Población Total | Distribución Poblacional | Densidad Hab./Viv. | Tasas Crecimiento |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|-------------------|
| Sede Central | 145,819 | 74.8 | 4.40 | 4.16 |
| Tarapoto | 80,239 | 41.51 | 4.44 | 3.3 |
| La Banda de Shilcayo | 35,117 | 17.83 | 4.26 | 5.86 |
| Morales | 30,463 | 15.45 | 4.46 | 5.94 |
| Saposoa | 7,919 | 4.19 | 3.95 | 1.45 |
| Lamas | 10,967 | 5.8 | 3.93 | 0.37 |
| San José de sisa | 13,066 | 6.85 | 4.59 | 1.45 |
| Bellavista | 16,175 | 8.36 | 4.11 | 3.47 |
| TOTAL POBLACIÓN | 188,529 | 100.00 | 4.19 | |

Fuente: Proyecciones de Población de ámbito de Responsabilidad de EMAPA SAN MARTÍN S.A. a setiembre del 2012 de la Oficina de Planificación y Presupuesto.

3.2.5.1.1.3.2.3. DIMENSIÓN ECONÓMICO

Durante los últimos años, la empresa registra pérdidas de ejercicios; deudas impagas contraídas ante Ex-Unidad Técnica Especializada del Fondo Nacional de Vivienda (UTE-FONAVI) hace aproximadamente 12 años; incumplimiento de depósitos de retenciones de leyes sociales, poca capacidad para generar recursos económicos que permitan cubrir plenamente sus necesidades operativas, especialmente las relacionadas con el mantenimiento de la infraestructura y la atención de las demandas

urgentes de la población, tanto en cobertura como en la mejora de la calidad de los servicios.

Los resultados financieros, presentados durante el año 2011, que considera la política de sinceramiento financiero aprobado por el directorio; si bien es cierto que muestra la situación económico-financiero real de la empresa, por otra parte muestra la insolvencia y la incapacidad de endeudamiento al acceso de un crédito bancario. Ahonda esta situación que los Estados Financieros demostraban una situación de quiebra técnica, toda vez que el Patrimonio Neto se encontraba en negativo.

Con la creación del Fondo de Inversiones, aprobado por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) en septiembre del año 2011, que destina un porcentaje de la facturación por los servicios de agua potable y alcantarillado; incluye cargo fijo, pero no incluye la facturación por servicios colaterales; se pretende financiar, con recursos propios, obras de mejoramiento y ampliación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario; sin embargo, no se ha podido concretar dicha medida.

3.2.5.1.1.3.2.4. DIMENSIÓN SOCIAL

Los resultados económicos-financieros se constituye como un factor determinante en el contexto social de la empresa EMAPA SAN MARTIN S.A., dificultando en gran medida la oportunidad de la prestación de los servicios de saneamiento de agua potable y alcantarillado sanitario en Tarapoto y sus 4 unidades operativas: Lamas, Saposoa, San José de Sisa y Bellavista.

EMAPA SAN MARTIN S.A. abastece aproximadamente a 188,529 habitantes en Tarapoto y en las provincias circundantes que se constituyen como sus unidades operativas, y ha tenido dificultades para ampliar sus coberturas de agua potable y alcantarillado sanitario, con una población cada vez más exigente.

Por otro lado, la falta de atención al recurso humano de la empresa, para satisfacer sus expectativas salariales, de capacitación y de incentivos a sus labores, agudiza aún más la problemática de la empresa; teniendo en cuenta que al finalizar el año 2015, EMAPA SAN MARTIN S.A., atiende a 167 trabajadores, incluido sus unidades orgánicas, de los cuales 113 son trabajadores estables y 54 son trabajadores contratados a plazo fijo y contrato indeterminado.

3.2.5.1.1.3.2.5. DIMENSIÓN POLÍTICA

Durante la década pasada (2000-2010), algunas decisiones políticas no obtuvieron el efecto esperado, entre una de ellas y la más importante el manejo del UTE-FONAVI, la cual conllevó a una crisis institucional que marco un nuevo reto en la empresa.

El Gobierno Central atribuye la deuda a EMAPA SAN MARTIN y a su actual equipo directivo, una táctica contable que convierte a la empresa en insolvente, frente a ellos la actual Junta de Accionistas de EMAPA SAN MARTIN S.A., ha tomado la valiente decisión de proponer al Estado Peruano, que asuma la responsabilidad que le compete y que garantice la implementación de los cambios legislativos exigidos por la propuesta de modernización de EMAPA SAN MARTIN S.A., el derecho humano al agua, la participación y fiscalización de la sociedad civil.

Sin embargo, es importante rescatar las buenas relaciones interinstitucionales, que existen actualmente con diferentes instituciones vinculados al sector saneamiento, entre ellos: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento MVCS; Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento SUNASS; Gobierno Regional de San Martín GORESAM; Municipalidad Provincial de San Martín MPSM; municipalidades provinciales y municipalidades distritales del ámbito de responsabilidad de la empresa, por lo que con una estrecha coordinación a través de los técnicos de dichas instituciones y de la empresa, se buscará relanzar la viabilidad económica, financiera, operativa y comercial, para beneficio de las poblaciones administradas.

3.2.5.1.2. VISIÓN, MISIÓN Y DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS

3.2.5.1.2.1. VISION

En el año 2017, EMAPA SAN MARTIN S.A., se consolida como una empresa competitiva en la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, contribuyendo a preservar el medio ambiente.

3.2.5.1.2.2. MISIÓN

Brindar servicios de agua potable y alcantarillado sanitario de calidad, con tecnología y personal capacitado, para contribuir a mejorar la calidad de vida de nuestros usuarios y trabajadores.

3.2.5.1.3. ESTRATEGIA DE DESARROLLO

Con la finalidad de consolidar la Estrategia de Desarrollo de EMAPA SAN MARTÍN S.A., ha sido importante enmarcarlo en las estrategias del Gobierno Nacional, Gobierno Regional y Gobierno Local.

Gobierno Nacional

A través del Plan Bicentenario, en los siguientes lineamientos:

Eje Estratégico 2: Oportunidades y acceso a los servicios; acápite 2.4. Servicios públicos, siendo el Objetivo Nacional: Igualdad de oportunidades y acceso universal a los servicios básicos, que significa, lograr que todas las personas tengan igualdad de oportunidades para desarrollarse, lo que implica tener acceso a servicios básicos de calidad, en particular educación, salud, **agua y desagüe**, electricidad, telecomunicaciones, vivienda y seguridad ciudadana. El acceso universal a servicios de calidad y la seguridad alimentaria son esenciales para superar la pobreza y garantizar la igualdad de oportunidades para todos.

El Lineamiento de Política: Servicios básicos y vivienda, que dice: Promover la inversión pública y privada para ampliar el acceso de la población a los servicios de **agua y desagüe**, recolección y disposición final de residuos sólidos, electricidad y telecomunicaciones, considerando medidas que hagan posible el acceso a estos servicios de la población en situación de vulnerabilidad, de pobreza y pobreza extrema con especial atención, diferenciando las intervenciones en los ámbitos urbano y rural.

Gobierno Regional

A través del Plan Concertado de Desarrollo Departamental, 2008-2015, Gobierno Regional de San Martín, en los siguientes lineamientos:

Eje Social: Mejorar el Saneamiento Básico

Prioridad: Saneamiento Básico

Objetivo Estratégico: Incrementar la cobertura en infraestructura de agua segura y saneamiento básico en San Martín.

Estrategia: Mejorar el acceso a agua segura y saneamiento básico

Gobierno Local

A través del Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de San Martín 2007-2015, Municipalidad Provincial de San Martín, en los siguientes lineamientos:

Línea Estratégica N°1: Desarrollo Social con Equidad

Objetivos Estratégicos

- Ampliar la cobertura y mejorar la calidad y eficiencia de servicios de salud, educación y servicios básicos.
- Mejorar el nivel de servicios sociales básicos orientado a la población de extrema pobreza y grupos marginados.

Línea Estratégica N°3: Recursos Naturales y Medio Ambiente

Objetivos Estratégicos

- Autoridades y Población conocen la Importancia de la prevención y protección del medio ambiente y ejecutando programas y proyectos.
- Garantizar un ambiente sano a sus pobladores en armonía con el medio ambiente, contando con un relleno sanitario y tratamiento de aguas residuales.

3.2.5.1.3.1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

3.2.5.1.3.1.1. ANÁLISIS DE MEGATENDENCIAS

| MEGATENDENCIAS | IDENTIFICAR SI ES UNA: | |
|--|------------------------|----------------|
| | OPORTUNIDAD (+) | AMENAZA (-) |
| Cambio climático a nivel mundial que desequilibra los ecosistemas. | | - |
| Avances tecnológicos en comunicación e informática, con avances a corto plazo en temas de sistemas de información, programación y equipos celulares. | + | |
| Políticas internacionales de protección al medio ambiente en busca del desarrollo sostenible. | + | |
| Surgimiento de nuevas potencias económicas principalmente en Asia, y su consolidación frente a la crisis económica actual. | + | |
| El desarrollo biotecnológico y la ingeniería genética. | + | |
| Desarrollo de la nanotecnología y la robótica. | + | |
| Envejecimiento demográfico a nivel mundial, frente a las políticas de control de natalidad a nivel mundial. | | - |
| Consolidación mundial del idioma inglés, frente a la globalización y la economía de mercado. | + | |
| El liderazgo de la mujer en múltiples frentes incluido el de la producción y las finanzas. | + | |
| Migraciones a las grandes urbes del mundo, frente a su desarrollo en infraestructura y el centralismo de los centros comerciales y tecnológicos. | | - |

Fuente: Elaboración propia.

3.2.5.1.3.1.2. ANÁLISIS DE TENDENCIAS DEL ENTORNO

Significa determinar cuáles son las tendencias principales en el entorno o contexto y cuáles serían los efectos de dichas tendencias.

En este análisis debemos identificar las amenazas y oportunidades que se presentan en el mercado.

3.2.5.1.3.1.2.1. ANÁLISIS DE LOS FACTORES EXTERNOS NACIONAL

| CALIFICACIÓN | OPORTUNIDADES | | | AMENAZAS | | |
|--|---------------|---|---|----------|---|---|
| FACTORES EXTERNOS | A | M | B | A | M | B |
| ECONÓMICOS | | | | | | |
| Índice de crecimiento económico favorable a nivel país con muestra de estabilidad en los próximos años. | x | | | | | |
| Crisis económica a nivel mundial con énfasis en la zona euro, mostrando peligro de recesión. | | | | | x | |
| Promoción de Inversión extranjera en el país. | x | | | | | |
| Crecimiento de empresas privadas posicionadas en la región. | | x | | | | |
| Mayor grado de inversión pública en temas de infraestructura vial y de transporte. | | x | | | | |
| POLÍTICOS | | | | | | |
| Problemas políticos entre los gobiernos locales en la ciudad de Tarapoto. | | | | | x | |
| Procesos de revocatorias vigentes. | | | | | | x |
| SOCIALES | | | | | | |
| Disconformidad del frente cívico por la defensa de san Martín en cuanto a las acciones y actitudes del Presidente Regional. | | | | | x | |
| Desconfianza de la población en los gobernantes de turno | | | | | x | |
| Moderada organización de los frentes de base ante una manifestación que exprese su disconformidad con respecto a un hecho o una actitud de los gobiernos de turno. | | | | | x | |
| LEGALES | | | | | | |
| Exoneración del Impuesto General a la Venta. | x | | | | | |
| Ley General de Servicios de Saneamiento Ley N° 26338 | x | | | | | |
| Ley de Reforma del Sistema Privado de Pensiones N°29903 | | | x | | | |
| Ley del presupuesto del sector público para el año fiscal 2012 N° 29812 | x | | | | | |
| Ley de endeudamiento del sector público para el año fiscal 2012. | | x | | | | |
| TECNOLÓGICOS | | | | | | |
| Surgimiento de nuevos equipos robóticos para el desarrollo de procesos productivos. | x | | | | | |
| Desarrollo de sistemas informáticos y administrativos que simplifican los procesos. | x | | | | | |
| Desarrollo de nuevas fuentes de energía como los biocombustibles y la hidráulica. | x | | | | | |
| Tratamiento de aguas servidas para su reutilización. | x | | | | | |
| COMPETITIVOS | | | | | | |
| Incremento del número de Universidades Privadas en la región San Martín. | x | | | | | |
| Reducción del analfabetismo en la región San Martín de 1.5% entre los años 2004-2009 | | x | | | | |

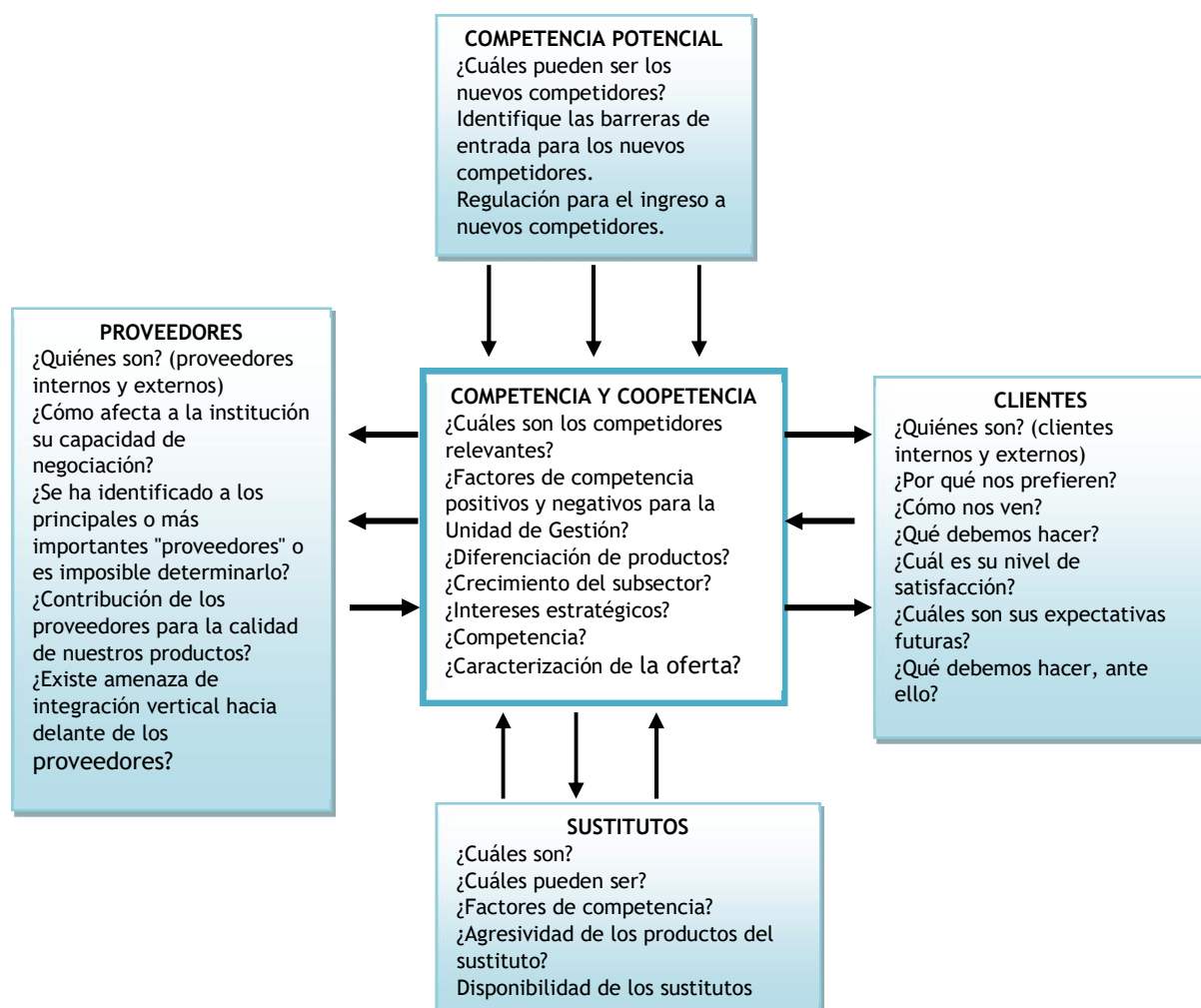
| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|--|
| Producción de productos agroexportables y de alta calidad como el grado de café y de cacao | | x | | | | |
| ECOLÓGICOS/ GEOGRAFICOS / DEMOGRAFICOS | | | | | | |
| Población del país en 29 4619 33 hab. y de la región en 782 932 hab. según la proyección del INEI para el 2010 | | | | x | | |
| Incremento demográfico de las zonas urbanas en las principales ciudades con un 75.9% de la población total, según el último censo del 2007. | | | | | x | |
| Esperanza de vida de 73 años a nivel nacional y 70 años en la región de San Martín. | | | x | | | |
| Niveles de deforestación en incremento en los últimos 10 años. | | | | x | | |
| Disminución de los caudales de los ríos en los últimos 10 años. | | | | x | | |

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: A: Alta: M: Media y B: Baja.

3.2.5.1.3.1.2.2. ANÁLISIS DE FUERZAS COMPETITIVAS

El desarrollo de la matriz de Fuerzas Competitivas planteada por Michel Porter se muestra a continuación:



Significa hacer un análisis de todas las actividades de la competencia ya sea directa o indirecta, con el fin de saber con quién nos vamos a enfrentar en el mercado.

Entorno del mercado.

Identificación de los competidores: directos e indirectos.

Imagen de los competidores.

El análisis de fuerzas competitivas postula que existen cinco fuerzas que conforman la estructura de un sector: intensidad de los competidores (y de la competencia), amenaza de competidores potenciales, amenaza de sustitutos, poder de negociación de los compradores (clientes), y poder de negociación de los proveedores.

Este análisis pretende identificar, conocer, y entender la competencia del sector, como a sus diferentes actores y las implicancias que tienen las estrategias de los competidores.

i. Clientes

Comprende un análisis de nuestros clientes en su rol de compradores, consumidores o usuarios.

a. ¿Quiénes son?

Los clientes (Usuarios) son las personas naturales y jurídicas de las ciudades de Tarapoto, Morales, Banda de Shilcayo, Saposoa, Lamas, Bellavista y San José de Sisa ascendiendo a un total de usuarios de agua potable 38,218 y de alcantarillado un total de 33,720.

b. ¿Por qué nos prefieren?

La preferencia de los clientes está dada, porque somos los únicos en el ámbito de referencia con 195,162 habitantes que comprende la Sede Central, Lamas, San José de Sisa, Bellavista y Saposoa, que brindamos el servicio de agua potable y alcantarillado.

c. ¿Cómo nos ven?

Actualmente nos ven como una Empresa que se encuentra en crecimiento Comercial y Operacional, pero que sin embargo carece de determinada solides y continuidad en el servicio de agua potable y alcantarillado, así como también en la atención al cliente.



Figura N° 3.1: Estadística del número de reclamos comerciales.

d. ¿Qué debemos hacer?

Debemos mejorar la continuidad del servicio de agua potable, y consolidar un sistema Administrativo, Comercial, y Operacional que nos ayude a dar mejores condiciones de servicio a nuestros usuarios, además de capacitar a los trabajadores para que tengan una amplitud sobre la labor que realizan en sus dependencia.

e. ¿Cuál es su nivel de satisfacción?

De acuerdo al estudio de Benchmarking de Regulatorio de las EPS, EMAPA SAN MARTÍN S.A. presenta un índice de satisfacción del cliente de 70.4%, la cual muestra un buen desempeño de la empresa frente a los clientes, sobresaliendo entre tres empresas que se encuentran en los primeros lugares.

f. ¿Cuáles son sus expectativas futuras?

Las expectativas futuras de los clientes es que EMAPA SAN MARTIN S.A. aumente y mejore el suministro del servicio de agua y alcantarillado ya que en el transcurso del último quinquenio mostró variaciones en la continuidad y la presión, en cambio estas variaciones vienen siendo positivas en la micromedición, según muestra la figura.



Figura N° 3.2: Calidad de prestación del servicio.

g. ¿Qué debemos hacer, ante ello?

Mejorar el sistema de redes y la captación de agua para un suministro óptimo del servicio con un adecuado micromedición del uso, además crear proyectos de tratamiento de las aguas servidas y la reutilización de las mismas.

ii. Proveedores

Son aquellas personas o instituciones que suministran recursos, insumos o servicios.

a. ¿Quiénes son?

Los proveedores de la empresa son empresas legalmente constituidas que brindan los bienes y servicios necesarios para los procesos productivos y administrativos. Los principales son los siguientes:

Cuadro N° 3.1: Proveedores/Productos EMAPA SAN MARTIN S.A.

| PROVEEDORES | PRODUCTOS |
|---------------------------------|--|
| - Industrial Y Química Andina | Cloro Gas |
| - Aris Industrial S.A. | Sulfato de Aluminio |
| - Químicos Goygochea | Hipoclorito de Calcio |
| - Grifo Carolina S.A.C. | Combustible (Petróleo Y Gasolina) |
| - Representaciones JRZ E.i.r.l. | Pegamentos Y Tubos |
| - Sider Selva S.A.C. | Fierro Y Cemento |
| - Poliplast S.A. | Tubos Y Accesorios De PVC |
| - Promotora Oriental S.A.C. | Tubos y Accesorios de PVC |
| - CONSELVA | Cemento, Tubos de PVC y Herramientas |
| - Distribuidora la Familia | Papel y Útiles de Escritorio |
| - SEIDICAL SAC | Tóner y Cintas para Impresoras |
| - COPICENTRO Tarapoto S.A.C. | Útiles de Escritorio y Repuesto para Equipos de Cómputo. |

| | |
|------------------------------------|---|
| - Industrias Tribeca S.A.C. | Medidores, Micromedidores y Accesorio para Medidores. |
| - OLVA S.R.L. | SERVICIO DE Courier |

Fuente: Propia con información de la Oficina de Planificación y Presupuesto.

b. ¿Cómo afectan a la organización su capacidad de negociación? (costos, calidad).

En los que respecta a insumos químicos EMAPA San Martín presente las características de los productos y el nivel de calidad requerido por lo que se rige en los precios ofertados en la evaluación de la proforma presentado por la empresa. Sin embargo en los otros productos se evalúa la calidad y el precio de cada uno de los productos.

Al ser la adquisición, en su mayoría por licitación, según la cantidad de procesos en donde se presentan proformas en que muestran el tipo de producto, sus características y su precio, EMAPA San Martín S.A. tiene la faculta de elegir entre los concursantes a aquel que cree conveniente según una evaluación previa, además este puede pasar a ser un proveedor por adquisición directa.

c. ¿Cuál es la contribución de los proveedores en la producción de nuestro producto?

Los proveedores son fundamentales porque nos abastecen de los bienes y servicios necesarios para el desarrollo de las actividades de la empresa, por ello la necesidad de contar con más de un proveedor para un determinado bien o servicio, ya que esto podría suplir cualquier hecho fortuito que impida el normal funcionamiento de EMAPA San Martín S.A.

d. ¿Cuál es la importancia que tiene nuestro mercado para el beneficio de los proveedores?

Al ser los únicos en el mercado prestadora de los servicios de agua potable y alcantarillado, hace que nuestra demanda de insumos sea alta, por lo que ser proveedor de EMAPA San Martín S.A. es garantía de venta para los Proveedores.

iii. Sustitutos

Son todos aquellos productos o servicios que sirven para satisfacer la misma necesidad.

a. ¿Cuáles son los sustitutos directos a nuestro producto?

En el servicio de Agua potable se encuentran:

Agua mineral embotellada.

Los ríos, quebradas y lagunas.

Las aguas de los posos.

Agua de las lluvias.

En el Servicio de alcantarillado se tiene los siguientes:

Pozos sépticos.

Letrinas.

Pozos ciegos.

b. ¿Qué significa en término de costos los sustitutos para el cliente?

Con referencia a los servicios de agua potable el agua mineral le ocasiona un costo elevado con referencia a nuestros productos por el precio de este producto. Sin embargo los productos brindados por la naturaleza no muestran el grado de salubridad necesaria para el consumo directo de ella.

Mientras tanto los pozos sépticos tienen un tiempo determinado de uso, provocando la reinversión de la misma cuando cumpla su periodo de uso, sin embargo las letrinas y los pozos sépticos presentan un costos menor su fabricación y en tiempos limitados. Estos tres sustitutos del servicio de alcantarillado tampoco muestran el grado de salubridad necesaria ya que pueden ser focos infecciosos de virus y placas.

c. ¿Alguno de los productos o servicios sustitutos es o puede ser una amenaza para nuestros productos?

Ninguno de los productos sustitutos puede ser considerado como un alto competidor para nuestros productos por la diferencia de calidad que existe entre ambos, además por el ámbito urbano que cubre nuestra empresa.

iv. Competidores Potenciales

Son aquellos que en el mercado pueden en un momento dado ofertar los mismos productos o servicios y convertirse en competidores.

a. ¿Cuáles son esos potenciales competidores?

Dado por la forma monopolística del mercado mismo, no encontramos competidores directos que ofrezcan similares servicios a los brindados por EMAPA San Martín S.A.

b. ¿Qué acciones del gobierno facilitan o dificultan el ingreso de nuevos competidores?

Los potenciales competidores se encuentran en una barrera legal que les impide competir de igual a igual con EMAPA San Martín S.A. quien es respaldada por la ley N°26338 Ley General de Servicios de Saneamiento.

v. Competencia del Sector

Son todas aquellas organizaciones que buscan satisfacer las mismas necesidades, configuran la oferta de nuestra institución.

a. ¿Cuántos competidores tenemos?

En la actualidad la Empresa EMAPA San Martín no cuenta con competidores directos dentro de nuestro ámbito de Referencia, Tarapoto, Lamas, Bellavista, Saposoa, y San José de Sisa.

vi. Organismos Reguladores y de apoyo

a. ¿Quiénes son?

ORGANISMO DE APOYO

ANEPSSA.- Asociación Nacional de Entidades Prestadoras de Servicio de Saneamiento del Perú, cuyas siglas son ANEPSSA PERÚ, es una Asociación Civil sin fines de lucro, tiene como fin principal, contribuir al fortalecimiento del Sector Saneamiento en especial de las EPS a través de la capacitación, intercambio y prestación de servicios a sus asociados en forma adecuada y oportuna a fin de elevar la calidad de vida de la población peruana, mediante el mejoramiento progresivo de la calidad y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado, contribuyendo decisivamente a la preservación de los sistemas ecológicos.

ORGANISMO REGULADOR

SUNASS.- Es un organismo autónomo del estado que tiene como misión regular la prestación de los servicios de saneamiento (agua y desagüe) en el ámbito nacional, para que se brinden en adecuadas condiciones de calidad y precio, haciendo uso de

las facultades que la ley le confiere, y contribuyendo a preservar la salud de la población y el medio ambiente.

b. ¿Cómo afectan a la organización o unidad de gestión su capacidad de negociación?

Las entidades regulatorias tienen facultades en la Empresas Prestadoras de Servicio EMAPA San Martín S.A. pues en su gestión tarifaria y de niveles de calidad necesita de coordinación y en algunas veces autorización para implantar una propuesta. Así mismo en la actualidad las Empresas Prestadoras de Servicio se rige de su Plan Maestro Optimizado que fuera Aprobado por la SUNASS y que su cumplimiento es supervisado por una de sus gerencias, por lo que EMAPA San Martín S.A. debe regirse, alinearse y cumplir con lo concretado en su plan, para realizar cualquier negociación dentro de su gestión.

El análisis de fuerzas competitivas debe incluir en lo posible el conocimiento de la cadena de valor de las principales fuerzas competitivas. Es conveniente identificar nuestros competidores relevantes así como su cadena de valor.

El análisis de fuerzas competitivas depende del grado de desarrollo de cada unidad estratégica de gestión que lo amerite.

Cuadro Nº 3.2: Matriz De Evaluación De Factores Externos (EFE)

| FACTORES EXTERNOS CLAVE | PESO | CALIF | PESO PONDER. |
|---|------|-------|--------------|
| OPORTUNIDADES: | | | |
| 1. Desarrollo de nuevas tecnologías. | 0.09 | 4 | 0.36 |
| 2. Alianzas estratégicas. | 0.06 | 4 | 0.24 |
| 3. Crecimiento económico sostenido. | 0.08 | 4 | 0.32 |
| 4. Crecimiento poblacional. | 0.04 | 3 | 0.12 |
| 5. Acelerado proceso de globalización. | 0.07 | 4 | 0.28 |
| 6. Marco jurídico aplicable. | 0.04 | 4 | 0.16 |
| 7. Clientes cada vez más exigentes. | 0.05 | 4 | 0.20 |
| 8. Programas y políticas de apoyo al sector saneamiento en el nivel nacional, regional y local. | 0.06 | 4 | 0.24 |
| AMENAZAS: | | | |
| 1. Deforestación en las microcuencas de fuentes de agua. | 0.08 | 1 | 0.08 |
| 2. Decisiones políticas no planificadas. | 0.04 | 1 | 0.04 |
| 3. Reacción adversa de la población a la | 0.07 | 1 | 0.07 |

| | | | |
|---|-------------|-----------|-------------|
| aplicación del estudio tarifario. | | | |
| 4. Deterioro de calidad del agua de las fuentes. | 0.08 | 1 | 0.08 |
| 5. Crecimiento poblacional urbano desordenado. | 0.05 | 2 | 0.1 |
| 6. Cambio climático. | 0.08 | 1 | 0.08 |
| 7. Posibilidad de sanción por verter aguas residuales sin tratamiento al río. | 0.04 | 1 | 0.04 |
| 8. Monopolio de proveedor de cloro y sulfato. | 0.03 | 2 | 0.06 |
| 9. Interrupción de vías de transporte. | 0.04 | 1 | 0.04 |
| TOTAL | 1.00 | 42 | 2.51 |

Fuente: Oficina de Planificación y Presupuesto

Calificación: 1 = Amenaza grave 2 = Amenaza Menor
3 = Oportunidad menor 4 = Oportunidad importante

3.2.5.1.3.1.2.3. ANÁLISIS INTERNO

i. Cadena de Valor

Marco conceptual que permite realizar un escrutinio interno a nivel de la organización o de la unidad estratégica de gestión para evaluar las fortalezas de la organización o de la unidad de gestión. Se utilizan nueve categorías. Cinco de ellas llamadas actividades principales: logística de entrada, operaciones, logística de salida, ventas y marketing, servicio postventa, y otras cuatro de apoyo: infraestructura de gestión de la firma, administración de recursos humanos, desarrollo de tecnología, y adquisiciones.

ii. Matriz de Análisis de la Cadena de Valor

| ÁREAS FUNCIONALES | FORTALEZA | | | DEBILIDAD | | |
|--|-----------|---|---|-----------|---|---|
| | A | M | B | A | M | B |
| <u>INFRAESTRUCTURA DE GESTIÓN:</u> | | | | | | |
| Servicios económico financiero | | | | | | |
| - Capacidad de control directivo y financiero | X | | | | | |
| - Autonomía económico-financiera. | X | | | | | |
| - Capacidad de cobro por el uso del servicio | X | | | | | |
| - Adecuado control y registro del uso de recursos | X | | | | | |
| Administración | | | | | | |
| - Apoyo en el mejoramiento en la gestión operacional | X | | | | | |
| - Predisposición para mejorar la gestión | X | | | | | |
| Otros | | | | | | |
| - Compromiso con la ecología. | X | | | | | |
| <u>RECURSOS HUMANOS</u> | | | | | | |
| - Sistemas retributivos (sueldo) poco motivadores | | | | | X | |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|--|
| - Programa de selección de personal dirigido por un comité especial. | | X | | | | |
| - Capacitación de personal eventuales. | | | X | | | |
| - Carencia de programas de formación y promoción interna. | | | | X | | |
| <u>DESARROLLO DE TECNOLOGÍA</u> | | | | | | |
| - Desarrollo de sistemas de información comercial y de gestión presupuestaria y financiera | | X | | | | |
| - Falta de inversión en Investigación y Desarrollo | | | | X | | |
| - Inadecuada aplicación de fortalecimiento de capacidades tecnológicas y comerciales a través de alianzas estratégicas | | | X | | | |
| <u>ADQUISICIONES</u> | | | | | | |
| - Camión cisterna. | X | | | | | |
| - Equipos de cómputo. | X | | | | | |
| - Moto lineales. | | X | | | | |
| <u>LOGÍSTICA DE ENTRADA:</u> | | | | | | |
| - Deficiencia en el almacenamiento de insumos químicos como el sulfato y el cloro. | | | | | X | |
| - Recepción y distribución de los bienes e insumos debidamente controlados. | X | | | | | |
| - Registro de las órdenes de compra y servicios. | X | | | | | |
| <u>OPERACIONES</u> | | | | | | |
| - Carencia de programas de mantenimiento en los equipos e infraestructura. | | | | X | | |
| - Tratamiento de agua potable debidamente supervisados bajo control de calidad permanente. | X | | | | | |
| - Deficiencia en la micro medición de agua. | | | | X | | |
| <u>LOGÍSTICA DE SALIDA:</u> | | | | | | |
| - Distribución bajo redes de tuberías de PVC. | X | | | | | |
| - Infraestructura de almacenamiento de agua potable insuficiente para un óptimo abastecimiento del servicio. | | | | X | | |
| - Válvulas de control de distribución de agua. | X | | | | | |
| - Distribución por cisterna como una acción de contingencia | X | | | | | |
| <u>MARKETING Y VENTAS:</u> | | | | | | |
| - Tarifas evaluadas por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento según su actividad. | X | | | | | |
| - Información oportuna de cortes de servicio por mantenimiento o por factores de la naturaleza. | | X | | | | |
| - Campañas de salubridad y del cuidado del agua a la sociedad. | | X | | | | |

| SERVICIOS | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|
| - Conexiones de servicios de agua y desagüe del tubo matriz a las viviendas por personal especializado. | X | | | | | |
| - Reparación de tuberías deterioradas en las redes. | X | | | | | |
| - Instalación de medidores | X | | | | | |

Fuente: Oficina de Planificación y Presupuesto

Leyenda: A: Alta; M: Media; B: Baja.

iii. Matriz de Evaluación de los Factores Internos (EFI)

| FACTORES INTERNOS CLAVE | PESO | CALIF. | PESO PONDER. |
|--|-------------|---------------|---------------------|
| FORTALEZAS: | | | |
| 1. Apoyo en el mejoramiento de la gestión operacional. | 0.05 | 3 | 0.15 |
| 2. Predisposición de la alta dirección para mejorar la gestión. | 0.06 | 4 | 0.24 |
| 3. Ejecución de programas de educación sanitaria. | 0.05 | 3 | 0.15 |
| 4. Implementación de sistemas informáticos. | 0.07 | 4 | 0.28 |
| 5. Continuidad del servicio. | 0.07 | 4 | 0.28 |
| DEBILIDADES: | | | |
| 1. Carencia de programas de mantenimiento en los equipos e infraestructura. | 0.05 | 1 | 0.05 |
| 2. Inadecuados ambientes de laboratorios y almacenamiento. | 0.05 | 1 | 0.05 |
| 3. Carencia de plantas de tratamiento de aguas residuales. | 0.07 | 1 | 0.07 |
| 4. Existencia de redes de agua y desagüe antiguas. | 0.06 | 1 | 0.06 |
| 5. Catastro técnico y de usuarios desactualizados. | 0.04 | 2 | 0.08 |
| 6. Alto índice de agua no facturada. | 0.08 | 1 | 0.08 |
| 7. Obras no liquidadas oportunamente. | 0.05 | 2 | 0.1 |
| 8. Personal con ineficiencia productiva por una inadecuada aplicación de fortalecimiento de capacidades y pocos motivados. | 0.04 | 1 | 0.04 |
| 9. Muebles inadecuadas y equipos de oficina desactualizados y en estado de deterioro. | 0.05 | 1 | 0.05 |
| 10. Programas informáticos y servicio de internet deficientes. | 0.05 | 1 | 0.05 |
| 11. Bajo porcentaje de nivel de micro medición. | 0.07 | 1 | 0.07 |
| 12. Procesos judiciales en marcha. | 0.05 | 1 | 0.05 |
| 13. Carencia de medios de contingencia. | 0.04 | 1 | 0.04 |
| TOTAL | 1.00 | | 1.89 |

Fuente: Oficina de Planificación y Presupuesto

Calificación:

1 = Debilidad grave

3 = Fortaleza menor

2 = Debilidad Menor

4 = Fortaleza importante

iv. Perfil Competitivo

EMAPA San Martín es la única empresa que brinda los servicios de agua potable y alcantarillado en el mercado por su estructura misma, en la provincia de San Martín, el Dorado, Bellavista, Lamas y Saposo, pero ello no quita la existencia de empresas que brindan similar servicio a nivel nacional, regional y local, las cuales son:

NACIONAL.- Las Empresas Prestadoras de Servicios son 50 en todo el territorio peruano, resaltando las empresas EPSEL S.A en Lambayeque, SEDALIB. S.A en La Libertad, SEDAPAR en Arequipa, SEDAPAL en Lima, EPS SEDA CUSCO S.A. en Cusco. Las empresas de los departamentos vecinos son EMUSAP S.R.L., EMAPAB S.R.LTDA., EPSSMU S.R.LTDA. en Amazonas; SEDA HUANUCO en Huánuco, EPS SEDALORETO S.A. en Loreto y SEDALIB S.A. en la Libertad.

REGIONAL.- A nivel regional contamos con EPS MOYOBAMBA S.R.LTDA. para Moyobamba, SEDAPAR S.R.L. en Rioja, y EMAPA SAN MARTIN S.A.

LOCAL.- EMAPA SAN MARTIN S.A. es la prestadora de servicios en Tarapoto, Lamas, El Dorado, Bellavista y Saposo, convirtiéndose la única en este mercado.

3.2.5.1.3.1.3. ANÁLISIS FODA

| ANALISIS INTERNOS | ANALISIS EXTERNAS |
|---|---|
| DEBILIDADES: <ol style="list-style-type: none">1. Carencia de plantas de tratamiento de aguas residuales.2. Deuda UTE- FONAVI3. Alto índice de agua no facturada por deficiencia en el nivel de micromedición, falta de macromedición y las fugas de agua.4. Baja Continuidad del servicio de agua potable.5. Inadecuados ambientes de laboratorio, almacenamiento y atención al cliente.6. Falta de programa de detección y recuperación de usuarios clandestinos.7. Muebles y Equipos de oficina desactualizados y en estado de deterioro.8. Infraestructura e instalaciones no cuentan con Saneamiento físico Legal9. Catastro técnico y de usuarios desactualizados.10. Obras no liquidadas oportunamente. | AMENAZAS: <ol style="list-style-type: none">1. Deforestación en las micro cuencas de fuentes de agua.2. Decisiones políticas no planificadas.3. Reacción adversa de la población a la aplicación del estudio tarifario.4. Deterioro de calidad del agua de las fuentes.5. Crecimiento poblacional urbano desordenado.6. Cambio climático.7. Posibilidad de sanción por verter aguas residuales sin tratamiento al río.8. Monopolio de proveedor de cloro y sulfato.9. Interrupción de vías de transporte. |

| FORTALEZAS: | OPORTUNIDADES: |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo en el mejoramiento de la gestión operacional. 2. Predisposición de la alta dirección para mejorar la gestión. 3. Implementación de sistemas informáticos. 4. PMO aprobado y en ejecución. 5. Plan de Fortalecimiento de Capacidades aprobado y en ejecución. 6. Ejecución de programas para la reducción de la pérdida del agua y la salud pública, además de programas de gestión comercial (SIINCO) y de gestión financiera y presupuestal. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de nuevas tecnologías. 2. Alianzas estratégicas. 3. Crecimiento económico sostenido. 4. Crecimiento poblacional. 5. Acelerado proceso de globalización. 6. Marco jurídico aplicable. 7. Clientes cada vez más exigentes. 8. Programas y políticas de apoyo al sector saneamiento en el nivel nacional, regional y local. |

Fuente: Oficina de Planificación y Presupuesto

3.2.5.1.3.1.3.1. FORTALEZAS

Apoyo en el mejoramiento de la gestión operacional.- Mejoramiento de las infraestructuras de las unidades operativas (línea de conducción Sisa, captación Lamas)

Predisposición de la alta dirección para mejorar la gestión.- La alta dirección ha dado instrucciones para que las gerencias y jefaturas de oficina tomen acciones tendientes a sincerar, optimizar el uso racional de los recursos, alineados en la búsqueda del equilibrio financiero y presupuestal. Sin dejar de atender las necesidades de alta prioridad para las diferentes actividades operativas y administrativas.

Ejecución de programas de educación sanitaria.- Se viene ejecutando el programa de educación sanitaria, para concientizar a la población desde los centros educativos hacia las personas mayores.

Implementación de sistemas informáticos.- Se cuenta con los sistemas integrados de información comercial y de gestión presupuestaria y financiera (SIINCO, SIGPF), desarrollados por la empresa mediante su oficina de sistemas.

Ejecución de programas para la reducción de la pérdida del agua y la salud pública, además de programas de gestión comercial (SIINCO) y de gestión financiera y presupuestal.- EMAPA SAN MARTIN S.A. no cuenta con programa para la reducción de pérdidas, solo ejecuta un mantenimiento preventivo con la finalidad de evitar futuras rupturas en las redes de conexión, también se implementó el programa que promueve la educación sanitaria, y el de gestión comercial.

3.2.5.1.3.1.3.2. DEBILIDADES

Gestión Operacional:

Carencia de programas de mantenimiento en los equipos e infraestructura.- No se cuenta con programas de mantenimiento preventivos de los equipos e infraestructura en las plantas de tratamiento, que ocasionan deficiencia de la calidad del agua potable.

- carencia de medios de contingencia.- no se cuenta con medios de contingencia para afrontar situaciones inesperadas como cortes de energía que ocasionan la paralización de procesos productivos. - no se cuenta con equipamiento adecuado para la atención de emergencias en el menor tiempo posible.

Inadecuados ambientes de laboratorios y almacenamiento.- No existen ambientes apropiados para el desarrollo de las actividades analíticas de laboratorio de control de calidad, para cumplir la implementación de la norma ISO/IES17025. Además, los insumos como el sulfato y el cloro cuentan con ambientes inadecuados para su almacenamiento.

Carencia de plantas de tratamiento de aguas residuales.- Las aguas residuales se evacúan a los ríos sin tratamiento previo, contaminando así el ambiente, el agua contaminada de los ríos viene siendo utilizada por las familias residentes aguas abajo, para consumo directo y uso agrícola. Es necesario mejorar e implementar estos aspectos en la entidad a fin de estar en armonía con el medio ambiente y acorde a la normatividad vigente.

Existencia de redes de agua y desagüe antiguas.- Provoca incremento de fugas en redes y pérdida de agua en sistema de distribución. A su vez este factor hace que en épocas de invierno colapse el sistema de alcantarillado, ocasionando molestias y gastos en reparación de redes y buzones.

Catastro técnico y de usuarios desactualizados.- El registro de los usuarios existentes resulta ser una herramienta muy útil para las actividades de comercialización y operación de los servicios de la entidad por lo se debe considerar como una necesidad su actualización. Se cuenta con un catastro técnico que no cumple con las necesidades reales de la institución para un eficiente manejo de los sistemas de distribución, el desarrollo de programas de sectorización.

Alto índice de agua no facturada.- Esta incidencia se debe a varios factores que aducen a la carencia de vigilancia y control de pérdidas y fugas.

Obras no liquidadas oportunamente.- Varios residentes de obra no concluyen con la liquidación de obras, lo que ha hecho que se restrinja el financiamiento para nuevas proyectos durante los años 2010 y 2011, considerando que el financiamiento recibido los años 2008 y 2009 fue mayor. Este factor puede constituir una dificultad con el SNIP ya que la entidad está en la obligación de informar el estado en que se culminan las obras.

Personal con ineficiencia productiva y pocos motivados.- Falta de capacitación de acuerdo a las necesidades de la organización. Reestructuración salarial del personal en todos sus niveles.

Equipos y muebles de oficina desactualizados y en estado de deterioro.- Equipos de cómputo con baja capacidad de disco duro y de procesador, en estado de deterioro. Asimismo las impresoras muestran deficiencia en su funcionamiento generando ineficiencia en el uso de papel y tóner. En cuanto a los muebles de oficina no se encuentran de acuerdo a las necesidades de las áreas.

Programas informáticos y servicio de internet deficientes.- No es confiable, generando atrasos por la revisión de información procesada en las áreas.

Alta dirección (Directorio y Gerencia General):

Escasa supervisión de las actividades.- No se cuenta con un programa de seguimiento del cumplimiento eficiente de las actividades de campo.

Falta de saneamiento físico legal.- Varios terrenos donde se ubican las infraestructuras de plantas, reservorios, oficinas de atención (Lamas) no se encuentran debidamente saneadas y no se pueden incorporar como activos a las propiedades de la empresa.

Inadecuada aplicación del plan de fortalecimiento de capacidades del personal.- La aplicación del plan de fortalecimiento de capacidades tiene un relativo cumplimiento, que no permite lograr la mejora de las competencias del personal.

Procesos judiciales en marcha.- La empresa presenta múltiples demandas judiciales en su contra, principalmente interpuestas por trabajadores y ex trabajadores, exigiendo reintegros por supuesta mala aplicación de escala remunerativa, que pone en riesgo de la estabilidad económica.

Carencia de medios de contingencia.- No se cuenta con medios de contingencia para afrontar situaciones inesperadas como cortes de energía que ocasionan la paralización de procesos productivos.

Deuda al UTE-FONAVI.- actualmente la empresa carga con una deuda al UTE-FONAVI que se reprogramo su pago para el presente año y que afecta directamente a los estados financieros de la empresa.

Gestión Comercial:

Alto porcentaje de agua no facturado.- Los índices de agua no facturada registran valores históricamente altos, básicamente por la fugas en redes (75%), consumo clandestino (5%), fugas intra domiciliarias (20%).

Bajo porcentaje de nivel de micro medición.- Las conexiones de agua potable en un alto porcentaje no tiene un micro medidor operativo, esto conlleva por una parte, que muchos usuarios sientan que el costo de la facturación no lleva relación con su consumo real y por otra parte que la empresa deja percibir ingresos por el agua no contabilizada o no facturada.

Este bajo porcentaje de nivel de micro medición alcanzado es debido a la falta de instalaciones de micro medidores, para lo cual se deberá ejecutar proyectos donde se instale mayor cantidad de equipo de micro medición.

3.2.5.1.3.1.3.3. OPORTUNIDADES

Desarrollo de nuevas tecnologías.- Los avances tecnológicos que se viene observando contribuye a la innovación empresarial, con nuevos sistemas informáticos, lo que nos permite estar a la vanguardia del mundo globalizado.

Alianzas estratégicas.- Actualmente se mantienen muy buenas relaciones interinstitucionales con diferentes instituciones vinculados al sector saneamiento, entre ellos: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento MVCS; Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento SUNASS; Gobierno Regional de San Martín GORESAM; Municipalidad Provincial de San Martín MPSM; municipalidades provinciales y municipalidades distritales del ámbito de responsabilidad de la empresa. por lo que con una estrecha coordinación a través de los técnicos de dichas instituciones y de la empresa, se buscará relanzar la viabilidad económica, financiera, operativa y comercial, para beneficio de las poblaciones administradas.

Crecimiento económico sostenido.- El Perú registra un crecimiento histórico de 10 años consecutivos, además la proyección de crecimiento para el periodo 2012 es del 6%, lo que ha hecho que la presión tributaria aumente permitiendo al estado transferir mayores recursos para proyectos de inversión en saneamiento.

Crecimiento poblacional.- Se observa en el ámbito de influencia de la empresa un crecimiento de la población y que a su vez genera un incremento de la demanda de los servicios, lo que motiva a generar mayores niveles de producción, para coberturar este mayor crecimiento.

Acelerado proceso de globalización.- La globalización como fenómeno económico social, permite el acceso a nuevos mercados, nuevos proveedores, nuevas tecnologías, por lo que resulta una situación muy provechosa en toda actividad.

Marco jurídico aplicable.- El marco jurídico del sector saneamiento es aplicable actualizado.

Clientes cada vez más exigentes.- La exigencia de los clientes hace que el servicio se ajuste a sus necesidades siendo así el servicio con mayor aceptación y con mayor calidad.

Programas y políticas de apoyo al sector saneamiento en el nivel nacional, regional y local.- Actualmente existen programas y políticas de apoyo al sector, ya que se le están dando mayor importancia los temas ambientales y salubres.

3.2.5.1.3.1.3.4. AMENAZAS

Deforestación en las micro cuencas de fuentes de agua.- Esta es una amenaza latente en la zona de las quebradas de donde provienen el agua para tratamiento, y su distribución a la población, cuyos caudales vienen disminuyendo progresivamente.

Decisiones políticas no planificadas.- las decisiones y medidas políticas que no son afines a los lineamientos de la mejora de la gestión de la empresa, constituyen riesgos de incumplimiento de los objetivos institucionales. Este es influido generalmente por los alcaldes miembros de la junta general. Así mismo, la población de la provincia de San Martín viene apreciando señales de inestabilidad en el gobierno local MPSM.

Reacción adversa de la población a la aplicación del estudio tarifario.- se corre el riesgo de que la población reaccione desfavorablemente a la aplicación del estudio tarifario, y se enfrente a un problema social.

Deterioro de calidad del agua de las fuentes.- Por falta de medidas efectivas para su protección ya que aguas arriba de las captaciones, la gente desvía aguas contaminadas con fertilizantes, excrementos de granjas.

Crecimiento poblacional urbano desordenado.- La explosión demográfica que experimenta la región y el resto del país se ha dado en una forma no planificada que ha ampliado la brecha de cobertura del servicio.

Cambio climático.- Ocasionan problemas de sequía e inundaciones que alteran el normal abastecimiento del servicio de agua potable.

Posibilidad de sanción por verter aguas residuales sin tratamiento al río.- Las normas de saneamiento exigen el tratamiento de las aguas residuales, actualmente no se realiza esta acción, pero se está formulando proyecto para cumplir con esta norma.

Monopolio de proveedor de cloro y sulfato.- Ocasiona retrasos en la adquisición de los productos e insumos para tratamiento del agua potable.

3.2.5.2. CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO OPERACIONAL, COMERCIAL Y DE VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS EN EMAPA SAN MARTÍN – SEDE CENTRAL

3.2.5.2.1. DIAGNÓSTICO OPERACIONAL EMAPA SAN MARTIN S.A. – SEDE CENTRAL

La Gerencia Comercial a través de sus correspondientes áreas, es responsable de la comercialización de los servicios, en concordancia con el ordenamiento jurídico emanado de los entes normativos, reguladores y supervisores del sector, así como también con los procedimientos y recursos a su disposición, con la cual busca garantizar el cumplimiento de las metas y objetivos institucionales.

Para este análisis, es preciso establecer puntos de referencias como: Población urbana total, cobertura de servicios y población servida, conexiones y servicios de agua y desagüe, tipos de usuarios, facturación y cobranza y estructura tarifaria, para todo el ámbito de la empresa.

3.2.5.2.1.1. POBLACIÓN BAJO EL ÁMBITO DE RESPONSABILIDAD

La población del ámbito de responsabilidad de la Empresa – Sede Central, comprenden las siguientes Localidades de Servicio: Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo.

Tabla Nº 3.4: EMAPA SAN MARTIN S.A. población censada, según provincias y distritos.

| LOCALIDAD/CENTRO DE SERVICIOS | 1,972 | 1,981 | 1,993 | 2,007 | 2,015 |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SEDE CENTRAL | 29,589 | 47,858 | 82,380 | 120,967 | 143,431 |
| Tarapoto | 22,051 | 36,256 | 54,581 | 68,295 | 73,015 |
| Morales | 3,532 | 4,920 | 14,241 | 23,561 | 29,302 |
| La Banda de Shilcayo | 4,006 | 6,682 | 13,558 | 29,111 | 41,114 |

Fuente: Censos de Población y Vivienda de 1972, 1981, 1993, 2007 y 2015.

La población total de ámbito de influencia de la Empresa – Sede Central al 21 de octubre de 2015, según resultados de los Censos llevados a cabo en dicha fecha, se registraba 143,431 habitantes, de los cuales 139,648 residen en zonas urbanas y 3,783 en zonas rurales.

El total de población urbana de la Sede Central en el ámbito de influencia de la Empresa es 67.51%, por lo que Tarapoto tiene más del 96%, Morales más del 99% y La Banda de Shilcayo más del 97% de población urbana.

La población demandante es definida como los habitantes que se encuentran tanto en los centros urbanos capitales de distritos de la sede administrada que actualmente demandan los servicios de la Empresa, como los centros poblados, caseríos y anexos a los mismos que son demandantes y sean potencialmente demandantes por su ubicación geográfica que hagan posible trazar metas de cobertura en el tiempo.

Tabla Nº 3.5: Poblados rurales comprendidos en población demandante

| CENTRO DE SERVICIO | POBLADO RURAL |
|--------------------|--|
| SEDE CENTRAL | |
| Tarapoto | San Juan de Cumbaza; San Martín de Cumbaza y Santa Rosa de Cumbaza |
| Banda de Shilcayo | Ninguno |
| Morales | Mayopampa y Santa Lucía |

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro anterior se muestra algunas zonas rurales consideradas parte de la población demandante, según localidades.

3.2.5.2.1.2. POBLACIÓN SERVIDA Y COBERTURA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

DENSIDAD DE HABITANTES POR VIVIENDAS.- La densidad de habitantes por viviendas se ha definido de acuerdo con los resultados de los censos hasta el 2015 y apoyado con trabajo de campo, así como también de la Sede Central, teniendo lo siguiente: Tarapoto Metropolitano (Morales, Banda de Shilcayo y Tarapoto).

POBLACIÓN SERVIDA MEDIANTE UNA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.- De acuerdo a los promedios de habitantes y el total de conexiones por vivienda en cada localidad, se evaluó la población servida correspondiente a la Sede Central.

Al cierre del 2015 se contó con una población servida aproximada de 121,385 habitantes que tienen el Servicio de agua potable y 105,682 que tienen servicio de alcantarillado por una conexión domiciliaria. No se han determinado qué vías de sustitución utilizan el resto de la población frente a la carencia del servicio de

alcantarillado, se presume que la mayoría o por no decir todas utilizan silos como medios alternativos.

Tabla Nº 3.6: Cobertura y población servida agua potable 2015

| POBLACION | POBLACION | Servicio Agua Potable | | Servicio Desagüe | |
|---------------------------------------|-----------|-----------------------|------------|------------------|------------|
| | | Cobertura % | Habitantes | Cobertura % | Habitantes |
| Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo | 143,431 | 89.9% | 121,385 | 78.3% | 105,682 |

Fuente: Elaboración propia

POBLACIÓN SERVIDA POR OTROS MEDIOS DE ABASTECIMIENTO.- Dentro de la Localidad de Tarapoto, se realiza el abastecimiento mediante cisternas, a las zonas afectadas durante las averías ocurridas en el sistema de distribución, entre las principales zonas son las partes altas peri urbana de la Localidades de La Banda de Shilcayo y Morales.

POBLACIÓN AUTOABASTECIDA.- Existe un número no determinado e importante de habitantes del ámbito de la Empresa que se abastecen por otros medios particulares, acarreo desde ríos, quebradas, pozos, etc. No se ha podido hacer la estimación.

POBLACIÓN SERVIDA MEDIANTE PILETAS PÚBLICAS.- Este medio de abastecimiento se brinda a los Asentamientos Humanos de la Sede Central por la falta redes. En el 2006 se contó con 87 piletas que se benefician a aproximadamente 50 familias equivalente a 220 habitantes; actualmente solo se cuenta con 54 piletas, debido a que en estos sectores se hicieron ampliaciones y los beneficiarios se integraron como usuarios. Las piletas se encuentran registradas como conexiones de categoría social.

Tabla Nº 3.7: Población servida mediante piletas públicas

| SECTORES | CANTIDAD PILETAS | CON MEDIDOR | SIN MEDIDOR | VOLUMEN CONSUMIDO |
|-------------------|------------------|-------------|-------------|-------------------|
| BANDA DE SHILCAYO | 30 | 11 | 19 | 1639 |
| HUAYCO | 9 | 7 | 2 | 334 |
| HOYADA | 7 | 6 | 1 | 546 |
| MORALES | 5 | 3 | 2 | 209 |
| PP J | 3 | 2 | 1 | 479 |
| TOTAL | 54 | 29 | 25 | 3,207 |

Fuente: Oficina Desarrollo Empresarial.

3.2.5.2.1.3. NÚMERO DE CONEXIONES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

CONEXIONES DE AGUA POTABLE.- A diciembre del 2015, se contó con 31,391 conexiones, en toda la jurisdicción Sede Central de la empresa, distribuidos en más del 75% en Tarapoto; 7.6% en Morales y 7.4% en La Banda de Shilcayo. El 10.4% de todas las conexiones son inactivas.

CONEXIONES DE ALCANTARILLADO.- Al 31 de diciembre de 2015, se cuenta con 27,463 conexiones de alcantarillado sanitario en toda la Sede Central de la Empresa; de los cuales más del 78.3% se encuentran en Tarapoto; 6.6% en Morales y 5.7% en La Banda de Shilcayo.

CONEXIONES INACTIVAS DE AGUA Y DESAGÜE.- El total de conexiones inactivas en agua potable al 31 de diciembre de 2015, ascienden a 1,876 y en alcantarillado sanitario ascienden a 1,382 conexiones. Estos representan el 5.98% y 5.03% en agua y alcantarillado respecto al total de conexiones de agua y alcantarillado.

Tabla Nº 3.8: Conexiones de agua potable al 31.12.2015

| CATEGORÍA | Sede Central |
|-----------------------|---------------|
| RESIDENCIAL | 27,455 |
| Doméstico | 27,275 |
| Agua y Alcantarillado | 22,562 |
| Solo Agua | 3,293 |
| Inactivos | 1,420 |
| Social | 180 |
| Agua y Alcantarillado | 97 |
| Solo Agua | 37 |
| Inactivos | 46 |
| NO RESIDENCIAL | 3,936 |
| Comercial | 3,718 |
| Agua y Alcantarillado | 3,248 |
| Solo Agua | 94 |
| Inactivos | 376 |
| Industrial | 55 |
| Agua y Alcantarillado | 37 |
| Solo Agua | 5 |
| Inactivos | 13 |
| Estatal | 163 |
| Agua y Alcantarillado | 125 |
| Solo Agua | 17 |
| Inactivos | 21 |
| TOTAL AGUA | 31,391 |

Fuente: Data Base Comercial

Tabla Nº 3.9: Conexiones de alcantarillado al 31.12.2015

| CATEGORÍA | Sede Central |
|-----------------------|---------------|
| RESIDENCIAL | 23,690 |
| Doméstico | 23,587 |
| Agua y Alcantarillado | 22,562 |

| | |
|-----------------------|---------------|
| Solo Alcantarillado | 8 |
| Inactivos | 1,017 |
| Social | 103 |
| Agua y Alcantarillado | 97 |
| Solo Alcantarillado | 0 |
| Inactivos | 6 |
| NO RESIDENCIAL | 3,773 |
| Comercial | 3,589 |
| Agua y Alcantarillado | 3,248 |
| Solo Alcantarillado | 4 |
| Inactivos | 337 |
| Industrial | 44 |
| Agua y Alcantarillado | 37 |
| Solo Alcantarillado | 0 |
| Inactivos | 7 |
| Estatat | 140 |
| Agua y Alcantarillado | 125 |
| Solo Alcantarillado | 0 |
| Inactivos | 15 |
| TOTAL DESAGÜE | 27,463 |

Fuente: Data Base Comercial.

Tabla Nº 3.10: Conexiones inactivas de agua potable al 31.12.2015

| Categoría | Sede Central |
|------------------|---------------------|
| Doméstico | 1,420 |
| Social | 46 |
| Comercial | 376 |
| Industrial | 13 |
| Estatat | 21 |
| Total | 1,876 |

Fuente: Data Base Comercial.

Tabla Nº 3.11: Conexiones inactivas de desagüe al 31.12.2015

| Categoría | Sede Central |
|------------------|---------------------|
| Doméstico | 1,017 |
| Social | 6 |
| Comercial | 337 |
| Industrial | 7 |
| Estatat | 15 |
| Total | 1,382 |

Fuente: Data Base Comercial.

Tabla Nº 3.12: Conexiones agua potable/alcantarillado con medidor 31.12.2015

| Tipo de Servicio y Condición | Sede Central |
|-------------------------------------|---------------------|
| AGUA POTABLE | 31,391 |
| Residenciales | 27,455 |
| Activas con Medidor | 24,061 |
| Activas sin Medidor | 1,928 |
| Inactivas | 1,466 |
| No Residenciales | 3,936 |
| Activas con Medidor | 3,265 |
| Activas sin Medidor | 261 |
| Inactivas | 410 |
| ALCANTARILLADO | 27,463 |

| | |
|-------------------------|---------------|
| Residenciales | 23,690 |
| Activas con Medidor | 18,485 |
| Activas sin Medidor | 4,182 |
| Inactivas | 1,023 |
| No Residenciales | 3,773 |
| Activas con Medidor | 3,080 |
| Activas sin Medidor | 334 |
| Inactivas | 359 |

Fuente: Data Base Comercial.

3.2.5.2.1.4. ESTRUCTURA TARIFARIA Y PRECIOS DE SERVICIOS COLATERALES DE EMAPA SAN MARTIN S.A. – SEDE CENTRAL

3.2.5.2.1.4.1. ESTRUCTURA TARIFARIA DE EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Asimismo, la Estructura Tarifaria tiene los siguientes aspectos:

Los rangos de consumo son intervalos de volumen de consumo mensual, para cada categoría y son utilizados para el cálculo del costo total para cada usuario; denotando mayores cargos por mayores rangos de consumo por exceso de consumo.

El consumo mínimo es el parámetro de facturación para los usuarios con micromedición que registren lectura en un mes dado y sea por debajo de los volúmenes mínimos establecidos por categoría, independientemente de que rango de consumo sean.

Asignación de consumo viene a ser el volumen mínimo a facturar a cada usuario que no cuenta con micromedición y se da como promedio de consumo m³/MES, de acuerdo a su categoría.

El cargo por el servicio de alcantarillado equivale al 30% del valor facturado por el concepto de agua potable y se aplica, en todas los Centros de Servicio sólo a aquellos clientes que cuentan con este servicio; en Bellavista el cargo por servicio de alcantarillado es del 45%, dado a que en esa localidad se utiliza un sistema de impulsión de aguas servidas.

Tabla Nº 3.13: Estructura Tarifaria Vigente Sede Central

| CODIGO | CONCEPTO | VOLUMEN | VOLUMEN | IMPORTE | IMPORTE |
|--------|------------|---------|---------|---------|---------|
| | | | MINIMO | MINIMO | EXCESO |
| 01 | DOMESTICO | 25 | 10 | 0.9052 | 1.8104 |
| 02 | DOMESTICO | 40 | 10 | 0.9052 | 1.8104 |
| 08 | COMERCIAL | 60 | 12 | 1.2929 | 2.5858 |
| 09 | COMERCIAL | 100 | 12 | 1.2929 | 2.5858 |
| 15 | COMERCIAL | 30 | 12 | 1.2929 | 2.5858 |
| 16 | COMERCIAL | 50 | 12 | 1.2929 | 2.5858 |
| 22 | INDUSTRIAL | 100 | 40 | 1.8490 | 3.6980 |
| 23 | INDUSTRIAL | 200 | 40 | 1.8490 | 3.6980 |

| | | | | | |
|----|----------|----|----|--------|--------|
| 24 | ESTATAL | 25 | 20 | 0.9052 | 1.8104 |
| 25 | ESTATAL | 50 | 20 | 0.9052 | 1.8104 |
| 26 | CONVENIO | 14 | 11 | 0.9052 | 1.8104 |
| 27 | SOCIAL | 12 | 5 | 0.9052 | 0.9052 |

Fuente: Indicadores de Gestión Oficina de Planificación y Presupuesto

El costo de servicio de alcantarillado es aplicado en función del nivel de consumo de cada usuario, por una proporción del 30% de su consumo facturado.

3.2.5.2.1.4.2. PRECIOS DE SERVICIOS COLATERALES

El cuadro muestra los tipos de servicios colaterales por unidad de medida y sus respectivos costos en soles. Como se apreciará, la EPS brinda 29 tipos de servicios colaterales.

Cabe resaltar que la estructura de precios de los servicios colaterales se reestructura en función de la norma del Reglamento General de Regulación Tarifaria vigente.

Tabla Nº 3.14: Precios De Servicios Colaterales

| Ítem | Servicios Colaterales | Unidad Medida | Precios S/. |
|------|---|------------------|-------------|
| 1 | Instalación de Conexiones de Agua Potable | 1 ml/S/. / conex | 190.52 |
| 2 | Instalación de Conexiones de desagüe de 6" | 1 ml/S/. / conex | 273.02 |
| 3 | Reubicación de Conexiones Domiciliarias de agua | 1 ml/S/. / conex | 181.08 |
| 4 | Reubicación de conexiones domiciliarias de desagüe 200 mm (8") | | 184.81 |
| 5 | Ampliación de conexiones de agua potable | 1 ml/S/. / conex | 202.14 |
| 6 | Ampliación de conexiones de agua potable 6" a 8" | 1 ml/S/. / conex | 263.99 |
| 7 | Revisión y Aprobación de proyectos de nuevas habilitaciones | S/. 14 Há | 81.67 |
| 8 | Factibilidad de Servicios para subdivisiones de lotes, quintas y predios | S/. / conex. | 59.46 |
| 9 | Factibilidad de Servicios para nuevas habilitaciones urbanas de redes | S/. / Há | 44.52 |
| 10 | Supervisión de obras | S/. / Há | 822.07 |
| 11 | Reubicación de la caja de medidores | S/. /Conex. | 143.41 |
| 12 | Reubicación de la caja de registro de desagüe | S/. /Conex. | 146.73 |
| 13 | Corte de conexión domiciliaria | S/. /Conex. | 22.21 |
| 14 | Reapertura de conexiones domiciliarias | S/. /Conex. | 22.52 |
| 15 | Corte de servicio de desagüe | S/. /Conex. | 47.01 |
| 16 | Reapertura de servicios de desagüe | S/. /Conex. | 36.01 |
| 17 | Cierre de conexión de agua potable con la llave corporación de la tubería matriz | S/. /Conex. | 40.37 |
| 18 | Reapertura de la conexión de agua potable en la llave corporación de la tubería matriz | S/. /Conex. | 23.97 |
| 19 | Cierre de la conexión de agua potable con retiro de 1/2 " mtrs. De tubería antes de la caja del medidor | S/. /Conex. | 26.25 |
| 20 | Reapertura de la conexión de agua potable con reposición de la tubería retirada, antes de la caja del medidor | S/. /Conex. | 26.05 |

| | | | |
|----|---|----|--------|
| 21 | Excavación y refine de zanja | ML | 7.89 |
| 22 | Relleno y compactación de zanja | ML | 6.78 |
| 23 | Rotura y reposición: pavimento de asfalto caliente | M2 | 51.63 |
| 24 | Rotura y reposición: pavimento de concreto | M2 | 61.12 |
| 25 | Rotura y reposición: pavimento mixto con asfalto caliente | M2 | 102.42 |
| 26 | Rotura y reposición: vereda de concreto | M2 | 49.81 |
| 27 | Rotura y reposición: vereda empedradas | M2 | 35.12 |
| 28 | Rotura y reposición de sardineles | M2 | 18.68 |
| 29 | Reposición de jardines | M2 | 3.67 |

Fuente: Estructura Tarifaria de EMAPA SAN MARTÍN S.A. – Precios de Servicios Colaterales

3.2.5.2.1.4.3. PRINCIPALES INDICADORES COMERCIALES

NIVEL DE MICROMEDICIÓN AL NIVEL DE LA EPS.- Incrementar los niveles de micromedición es de gran importancia, ya que a través de esto se optimiza el uso del agua potable por parte los usuarios y por ende se ve reflejada en la disminución de las pérdidas comerciales. Sin embargo las dificultades presupuestarias y otras situaciones no permiten el cumplimiento de las metas.

De 2013 al 2014 se incrementó en 0.84% mientras que de 2014 a 2015 se disminuyó en 0.95%. El 1.98% de medidores en todo el ámbito de la empresa se encuentran en situación inoperativa.

El bajo nivel de micromedición conlleva a un uso irracional del agua potable por parte los usuarios y la facturación discordante con el verdadero consumo.

AGUA NO FACTURADA.- El volumen de agua potable no facturada que registra la empresa es una proporción elevada (alrededor de 40%), el servicio de agua potable padece de una serie de dificultades en el abastecimiento que le hace es cada vez más restringido entre ellos, la falta de un catastro comercial actualizado limita en gran medida todos los esfuerzos e intenciones que tiene la EPS en regularizar la situación de sus clientes. Se estima que el 60% del agua no facturada corresponden a pérdidas físicas y comerciales.

La Pérdidas Físicas se reportan en el sistema mediante fugas en las redes primarias y secundarias, en conexiones domiciliarias sin medidor, así como también las pérdidas en trabajos de tipo operativos.

Las pérdidas Comerciales se originan por los siguientes casos: conexiones fraudulentas, medidores paralizados que subregistran o subfacturan usuarios sin medidor, subvenciones comerciales, uso indebido de salidas para riego de áreas verdes y otros.

En todo el año 2013, se tuvo una producción de agua potable de 11 millones 539 mil 146 m³, en toda su jurisdicción. Al 2015 se observa una disminución del agua no facturada, debido principalmente a la atención oportuna por parte la empresa en la ubicación y reparación de fugas y un relativo incremento de la micromedición, pero este no permite tener un control efectivo e imparcial del consumo de agua en la población. Sin embargo, al término del período 2015, el porcentaje de agua no facturada está en 38.90%, mostrando un leve incremento debido a una mayor incidencia de averías como producto de roturas de redes matrices, obras civiles y fugas no detectadas.

RECLAMOS.- En el 2015 se registró un total de 5.215 reclamos, de los cuales el 91.95% son operacionales y el 8.05% están relacionados con aspectos comerciales.

Los reclamos comerciales son generalmente por incremento en el valor de la facturación, comparativamente entre meses previos al reclamo.

Los reclamos de tipo operativos u ocurrencias de rupturas y colapsos de redes de agua y desagüe, se debe a un creciente deterioro de gran parte de la infraestructura que tienen vencida su vida útil.

El 100% de los reclamos se han atendido, se observa que en los tres años que la cantidad de reclamos han disminuido, se atribuye a la continua mejora de los servicios prestados.

SOPORTE INFORMÁTICO.- La falta de un adecuado y oportuno soporte técnico afecta tanto a los procesos internos como a los clientes de la empresa en lo que respecta a seguridad, la información puede ser afectada principalmente por:

Un sistema actual con una serie de limitantes que se reflejan en la inseguridad y riesgos a los que está expuesta la base de datos. En muchos casos se han producido pérdidas de informaciones relevantes, dado a la fragilidad de la seguridad de la información, ya que se dieron casos de periódicas caídas del sistema por fallas técnicas o fallas en la energía, que obligan en todos los casos a “reconstruir” información por un criterio histórico que no garantiza la recopilación integral de los datos registrados.

La exposición de la información y base de datos a la manipulación que podrían realizar elementos no autorizados en cambios catastrales (Tarifas. estado del cliente).

CATASTRO DE CLIENTES.- El proceso de Catastro comercial presenta una serie de características que limitan su eficiencia y productividad se encuentra los siguientes problemas:

La inconsistencia de trabajos ejecutados y clase de información proveída; producidas por una codificación incorrecta. Las consecuencias que conlleva el problema es que no se puede generar listados con variables diversas, un desordenamiento de padrón de usuarios, el ruteo en toma de lecturas y reparto de recibos en forma incorrecta, usuarios difíciles de ubicar por direcciones en base a manzanas y lotes.

Las acciones externas por una actuación generalmente de las Municipalidades y algunas organizaciones que promueven el crecimiento acelerado y desordenado de la ciudad, una ejecución de obras urbanas sin coordinación con la empresa y las habilitaciones urbanas al margen del conocimiento de la empresa, son aspectos que vienen ocasionando las exigencias de servicios no atendibles técnicamente, servicios vulnerables al clandestinaje, a los usos indebidos, desabastecimiento de algunas zonas y empalmes a líneas de aducción.

3.2.5.2.2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION OPERACIONAL EMAPA SAN MARTIN S.A. – SEDE CENTRAL

3.2.5.2.2.1. DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

A. Fuentes de Agua

Las fuentes de agua que abastecen las localidades de Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo, corresponden a las micro cuencas del Shilcayo, Cachiyacu y Ahuashiyacu que nacen en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera; de donde EMAPA SAN MARTIN S.A. hace uso de sus recursos hídricos, el cual recoge las aguas por gravedad a través de las captaciones que existen.

Fuente Shilcayo.- La red hidrográfica de la micro cuenca de la quebrada Shilcayo se encuentra en la cordillera Escalera, con diferentes afluentes dan origen a la quebrada en mención que finalmente descarga en el río Cumbaza. Tiene una longitud aproximada de 13.39 Km, corre de Nor Este a Sur Oeste, divide la ciudad de Tarapoto con la Banda de Shilcayo. Existe una estación hidrométrica en el puente Shilcayo a cargo del Administración Técnica Distrito de Riego – INRENA de la cual se tiene los caudales mínimos registrados desde el año 2002 al 2005, teniendo 78 lps.

La oferta disponible de esta fuente se calcula considerando que la estación hidrométrica esta aguas abajo de la captación de EMAPA SAN MARTIN S.A. con el promedio histórico de captación de 115 lps, así como 15 lps correspondiente al 20% del caudal mínimo registrado en la estación de aforo, obteniendo como oferta de agua de la fuente 130 lps.

Fuente Cachiyacu.- La red hidrográfica de la micro cuenca de la quebrada Cachiyacu se encuentra en la zona Nor Este de la cordillera Escalera por el sector San Antonio de Cumbaza, no se cuenta con estación hidrométrica. De la información proporcionada por la Oficina de Producción de EMAPA SAN MARTIN S.A., esta fuente presenta caudales máximos de más de 2000 lps en épocas de lluvias, caudales medios entre de 600 lps y 500 lps, y caudales mínimos de 350 lps en épocas de sequías; por lo que, se considera un caudal adicional disponible razonable de 260 lps.

Fuente Ahuashiyacu.- La red hidrográfica de la micro cuenca de la quebrada Ahuashiyacu se encuentra en la zona Sur Este Cordillera Escalera por el sector Cataratas de Ahuashiyacu, no se cuenta con estación hidrométrica. De la información proporcionada por Área de Producción de EMAPA SAN MARTIN S.A., esta fuente presenta caudales máximos mayores a 3000 lps en épocas de lluvias, caudales medios entre de 1000 lps y 800 lps, y caudales mínimos entre 300 a 400 lps en épocas de estiaje; por lo que considerando el 75% del caudal mínimo, se tiene una oferta adicional razonable 210 lps.

El rendimiento de estas fuentes ha ido disminuyendo debido a la permanente deforestación de las cabeceras, originándose derrumbes de los cerros cercanos a las riberas y cauces afectando los caudales y la calidad del agua.

Las tres fuentes se pueden considerar de calidad regular teniendo en cuenta los parámetros básicos de turbidez y calidad bacteriológica.

Tabla Nº 3.15: Oferta de agua de las fuentes en LPS

| Fuente | Caudal Medio (2002 -2010) | Oferta Estimada (75% Caudal Mínimo) |
|---------------|----------------------------------|--|
| Shilcayo | 193 | 130 |
| Cachiyacu | 350 | 260 |
| Ahuashiyacu | 300 | 210 |

Fuente: Gerencia de Operaciones - Área de Producción

Fuentes Potenciales

Para los próximos años se puede considerar el río Cumbaza, Aguas subterráneas y río Mayo, como las principales fuentes potenciales para la instalación de sistemas de captación; dado a que pueden, en el mediano y largo plazo, las fuentes de captación mermar sus caudales, por efectos antrópicos de medio, regional, nacional y global y, nuestra oferta se vea afectada en su capacidad para la producción.

Tabla N° 3.16: Fuentes potenciales de agua en LPS

| Fuente | Caudal Mínimo (2002 -2010) | Oferta Estimada |
|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Río Cumbaza | 1,885 | 470 |
| Aguas Subterráneas | -.- | 30 |
| Río Mayo | 4000 | 1000 |

Fuente: Gerencia de Operaciones – Área de Producción

Río Cumbaza.- Se considera como potencial fuente por gravedad, con instalaciones de captaciones aproximadamente a 16 Km de la localidad de Tarapoto. El río Cumbaza tiene una longitud de 59.8 Km, teniendo su nacimiento en la zona Nor Este en la Cordillera Escalera en el Sector San Roque de Cumbaza, recorre de Nor Este a Nor Oeste de la localidad de Morales. Según información proporcionada por el Área de Medio Ambiente de EMAPA SAN MARTIN S.A., en el DIGNOSTICO AMBIENTAL DE LAS DESCARGAS AGUAS RESIDUALES - DISTRITO DE TARAPOTO – PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN, el caudal mínimo registrado en la estación hidrométrica ubicada en la Bocatoma del Canal Cumbaza, en el periodo 2002-2005 es de 1.885 m³/s. Teniendo en cuenta el uso agrícola de la fuente mediante el Canal Cumbaza (Canal Cumbacillo –Triunfo), se considera como oferta razonable 470 lps para uso de EMAPA SAN MARTIN S.A., representando el 25% del caudal mínimo registrado.

Aguas Subterráneas.- Se considera como potencial fuente de captación para los próximos años, teniendo información recopilada por el Área de Estudios de EMAPA SAN MARTIN S.A., las zonas posibles de abastecimiento mediante pozos son las partes bajas de la ciudad de Tarapoto (barrio Atumpampa) y zonas bajas de la localidad de Morales. Según el estudio desarrollado en el año 2008 para determinar la posibilidad aprovechar el agua del subsuelo para el sector Atumpampa mediante un pozo profundo, se estima un rendimiento de 30 lps.

Río Mayo.- El río Mayo discurre de Nor Oeste a Sur Oeste, de la ciudad de Tarapoto, Morales y la Banda de Shilcayo, a 21 Km de distancia aproximadamente, con cotas inferiores a las localidades mencionadas, por lo que las posibilidades de captación serían mediante sistema de bombeo; pudiéndose considerar captación por gravedad a

una distancia aproximada de 60 Km de la ciudad, ubicándose la captación a la altura del Sector Ponazapa en la Provincia de Lamas. Los caudales medios del río Mayo sobrepasan los 4 m³/s. Con respecto a la calidad de agua se indica que es necesario considerar un tratamiento continuo. Se considera caudales de oferta bastante grande y dependería de la demanda requerida para el establecimiento de una futura capacidad instalada.

B. Sistema e instalaciones de los servicios de agua potable

Captación

La sede central cuenta con 03 captaciones de agua cruda siendo cada una un sistema de producción diferente, teniendo lo siguiente:

Captación Shilcayo.- Esta captación se encuentra ubicada a una distancia de 2,400 m de la ciudad de la planta de tratamiento, con una altitud de 380 msnm, exactamente en el sector denominado Pongo de Shilcayo, esta captación es por gravedad y está ubicado al margen derecho de la quebrada Shilcayo el cual capta un caudal promedio de 115 lps y un máximo de 120 lps según datos de diseño.

Las estructuras de captación está conformado por un dique con su respectivo vertedero de rebose y un canal lateral de encauzamiento con una compuerta para represar el agua y hacer la limpieza; el agua ingresa mediante 2 ventanas con rejillas y malla metálica de 0.40 x 0.65m con sus respectivas compuertas, luego pasa a una cámara de concreto sigue un túnel de 13.00 m de largo, 1.60 m de altura y 0.80 m de ancho, hasta una cámara de captación de concreto en paralelo con su canastilla de bronce. Tiene 41 años de antigüedad, se encuentra en estado regular, se observa deterioro en el dique de represamiento, con presencia de cangrejeras que dejan pasar el agua, por lo que en época de estiaje no es posible captar los 120 lps. Según información del Área de Producción en los meses de Agosto, Septiembre de los años 2006 al 2010 se registró caudal de llegada a la planta de tratamiento Shilcayo es de 98 lps.

Deficiencias:

No cuenta con un sistema o dispositivo para el registro de variación de caudales del río. Se carece de planos de replanteo de la captación.

Existe una canastilla de bronce semidestruida del cual parte 2 líneas de conducción.

En la cámara de captación de concreto armado es necesario cambiar 2 vástagos de 5 m y como también las compuertas de acero ya que se encuentran semidestruidas.

La cámara seca se encuentra inundada es necesario la construcción de drenaje, así como la limpieza y pintado de las tuberías y accesorios.

La cámara de concreto se encuentra con su estructura deteriorada en peligro de colapso.

Captación Cachiyacu.- Está ubicada a 11.00 Km de la planta de tratamiento, en la margen izquierda de la quebrada Cachiyacu, en la cota de 437 msnm. Es una estructura lateral de concreto armado, conformado por su dique con su vertedero de rebose y compuerta metálica para desagüe y limpieza, tiene una caja de captación de 2.00 m de largo, 1.80 m de ancho y 1.50 m de alto; está diseñada para captar 160 lps. Tiene una antigüedad de 18 años, se encuentra en buen estado de conservación.

Deficiencias:

Esta estructura es vulnerable, pues en épocas de grandes avenidas la quebrada arrastra materiales pesados (piedras, troncos, arena, etc.) pudiendo causar daños a las estructuras de captación y puedan impedir el ingreso de agua al sistema.

No cuenta con un sistema o dispositivo para el registro de variación de caudales del río.

Falta hacer limpieza de la arena entre el dique y la caja de captación ya que es necesario para un buen funcionamiento.

Falta colocar compuerta de limpieza y hacer mejoramiento de la cámara seca.

Captación Ahuashiyacu.- La captación está ubicada en la margen derecha del río Ahuashiyacu, donde se capta por gravedad mediante una estructura lateral de concreto armado, compuesta de un dique con canal ubicado por debajo del vertedero de rebose. Su capacidad de diseño es para captar 120 lps, pero sólo se toma 78 lps, debido a la capacidad actual de línea de conducción Ahuashiyacu. Tiene una antigüedad de 13 años.

Junto a la estructura de captación aguas abajo desemboca la quebrada Maronilla, la misma que se encuentra con elevada contaminación por descargas de desagües de granjas de aves de corral y ganado porcino; se ha construido cuando se presenta crecientes de esta quebrada se desborda descargando sus aguas arriba de la captación, generando peligro de contaminación al agua que se capta.

Deficiencias:

No cuenta con un sistema o dispositivo para el registro de variación de caudales del río. Se debe reubicar para evitar la toma de agua contaminada por rebose de quebrada Maronilla aguas arriba de la captación.

Líneas de Conducción de Agua Cruda

Se cuenta con 03 líneas de conducción de agua cruda siendo una por cada captación.

Línea de conducción Shilcayo.- La línea de conducción une los componentes siguientes: captación – desarenador – predecantador; este último ubicado en el ingreso a la planta de tratamiento Shilcayo. De la captación parten 2 líneas paralelas de $\varnothing 12''$ de asbesto cemento C-105 lb/pulg², con longitud total de 2,400 m hasta pocos metros antes de decantador donde se unen las líneas y se inicia una línea de $\varnothing 16''$. La línea N° 01 tiene 41 años de antigüedad y la línea N° 02 tiene 28 años de antigüedad, ambos se encuentran en estado regular; existe un by-pass de $\varnothing 16''$ que va al sistema de coagulación directamente y que nace en el punto de llegada al predecantador donde emite un punto de derivación a lo largo de los 2,400 m de línea de conducción en paralelo se ubican 15 válvulas de aire y 15 válvulas de purga de lodos, las cuales es necesario realizar la reposición de accesorios, con el mejoramiento de las cajas de registro.

Deficiencias:

Existen 13 válvulas de aire que están totalmente deterioradas es necesario cambiarlas. Existen 4 válvulas de purga de lodos que presentan deterioro, es necesario hacer cambios respectivos para evitar fallas.

Es necesario la construcción de cajas de concreto y tapas de f°f°. para 17 válvulas en su totalidad.

En la línea N° 02 (28 años de antigüedad) se debe reemplazar la válvula de $\varnothing 12''$ de ingreso a la planta por encontrarse deteriorada.

Existen conexiones de agua, clandestinas y autorizadas, a lo largo de la línea de conducción que disminuyen el caudal de transporte.

Línea de conducción Cachiyacu.- Comprende el tendido de 11.00 Km de tubería de $\varnothing 14''$ de Acero y A.C. clase 105. Tiene una capacidad de diseño de 150 lps. Cuenta con 25 válvulas de aire y 17 válvulas de purga. En el año 2001 por efectos de deslizamiento de la plataforma de sustentación de la línea de conducción se realizó una variante de 300 m con instalación de 02 líneas paralelas de 250 mm de diámetro, originando esto

que la capacidad máxima de conducción sea de 145 lps. Algunas válvulas de aire han sido retiradas por agentes externos a la empresa por lo que se encuentran inoperativas, siendo necesario la reposición correspondiente; así mismo se debe realizar el mantenimiento de las válvulas de purga y considerar la construcción de cajas para las válvulas.

Hay zonas con riesgo de erosión en las que el terreno cede existiendo peligro inminente de roturas de tubería; las válvulas de aire se encuentran inoperativas y las válvulas de purga de lodos necesitan mantenimiento así como las cajas de concreto de todas las válvulas se encuentran deterioradas; la carretera de acceso para operación y mantenimiento se encuentra en regular estado de conservación.

Deficiencias

En la progresiva 08 + 000 Km de la línea de conducción, se observa tramos descubiertos de tubería, debido a la erosión del suelo ocasionado por lluvias.

En ocasiones se producen deslizamientos y desprendimiento de las rocas y piedras, generando roturas en la tubería.

Se requiere reemplazar 8 válvulas de aire y hacer el mantenimiento de 15 válvulas de purga, ya que existen pérdidas debido al mal estado de los niples de 1" que van unidos a la abrazadera.

El acceso a la captación se encuentra en muy mal estado.

No existe un programa de mantenimiento de válvulas y de acceso a la captación.

Línea de conducción Ahuashiyacu.- Comprende el tramo entre la captación y el desarenador, el desarenador y la planta de tratamiento Ahuashiyacu, tiene una longitud de 2400 m, teniendo un tramo de 150 m de tubería de acero 14" de diámetro y un segundo tramo de 2150 m de tubería PVC A-7.5 de 14" de diámetro, además cuenta con 13 válvulas de aire y 15 válvulas de purga. La capacidad de conducción actual es de 78 lps. Tiene una antigüedad de 14 años, su estado de conservación es regular.

Deficiencias

Parte de la Línea de conducción atraviesan propiedades privadas y por lo tanto es dificultoso la operación y mantenimiento.

Tabla N° 3.17: Líneas de conducción de agua cruda

| Línea | Diámetro | Longitud | Antigüedad | Tipo de | Capacidad (lps) |
|-------|----------|----------|------------|---------|-----------------|
|-------|----------|----------|------------|---------|-----------------|

| | (pulg) | (m) | (años) | Tubería | Actual | Máxima |
|--------------|--------|---------------|--------|---------|--------|--------|
| Shilcayo | 12" | 2,400 | 41 | A.C | 57.5 | 60 |
| | 12" | 2,400 | 28 | A.C | 57.5 | 60 |
| Cachiyacu | 14" | 11,000 | 17 | A.C | 145 | 145 |
| Ahuashiyac | 14" | 2,400 | 14 | PVC | 78 | 78 |
| Total | | 18,200 | | | | |

Fuente: Gerencia de Operaciones

Pre-tratamiento

Desarenador Shilcayo.- Estructura que se encuentra ubicado a 400 m aguas abajo de la captación Shilcayo y a una altitud de 374 msnm; consta de 4 unidades o dispositivos similares contruidos de concreto armado con dimensiones de largo, ancho y profundidad de 12.40 m, 3.20 m y 2.20 m respectivamente, con una capacidad de diseño para 120 lps. Al construirse el presedimentador de la planta Shilcayo esta estructura ha dejado de funcionar por problemas de pérdida de capacidad de conducción por disminución de pendiente en la línea de conducción. Teniendo una antigüedad de 43 años.

Deficiencias

Se encuentra en mal estado y fuera de servicio debido que presenta fugas por las compuertas de limpieza.

Las cajas de las 2 válvulas de ingreso y de las dos válvulas del By-Pass se encuentran semidestruidas.

No se tiene planos de replanteo y de ubicación.

Pre-decantador Shilcayo.- Se encuentra ubicado en la Planta de Tratamiento Shilcayo, Es una estructura de concreto armado de sección circular y una altura de 4.50 m, cuenta con un vertedero circular de recojo de agua predecantada el cual no funciona correctamente, la distribución del agua no es en forma uniforme. La capacidad de diseño es de 120 lps, se encuentra en estado de conservación bueno.

Deficiencias

La caída de agua del vertedero en todo el perímetro circular del Pre-decantador no es uniforme.

Desarenador Cachiyacu.- Se encuentra ubicado en el ingreso a la planta de tratamiento Cachiyacu. Es de concreto armado, de una sola cámara de 3.25 m de ancho y 13 m de largo, provisto de un by-pass de ø14" igual que el ingreso y la salida,

controlador con 02 válvulas de $\varnothing 14''$ de f°f° para la limpieza el desarenador tiene un desagüe de $\varnothing 12''$, controlado con una válvula compuerta de $\varnothing 12''$ f°f° además cuenta con una reja metálica al inicio de la cámara para impedir el ingreso del material flotante (hojas, palos, etc). Ha sido diseñado para una capacidad de 150 lps, tiene 16 años de antigüedad, Se encuentra en buen estado.

Deficiencia

Actualmente la unidad funciona deficientemente. No retiene la totalidad de las partículas discretas, dejando en forma permanente pasar estas partículas a las unidades de floculación. La profundidad de la unidad resulta insuficiente.

Desarenador Ahuashiyacu.- Se encuentra ubicado a 20 m de la captación Ahuashiyacu. Es de concreto armado, de una sola cámara de 3.30 m de ancho y 7 m de largo, provisto de un by-pass de $\varnothing 14''$ igual que el ingreso y la salida, controlados con 2 válvulas de $\varnothing 14''$ de f°f°. Para la limpieza el desarenador tiene un desagüe de $\varnothing 12''$ PVC que descarga directamente al río, controlado con una válvula compuerta de f°f°. Además cuenta con una reja metálica que se encuentra deteriorada al inicio de la cámara para impedir el ingreso del material flotante (hojas, palos, etc). Tiene una capacidad de 120 lps. La antigüedad de esta estructura es de 14 años, encontrándose en regular estado de mantenimiento.

Deficiencia

Se ha construido un muro de mampostería de 20 m de longitud, pero no es suficiente, en grandes crecidas la unidad queda sumergida bajo el agua, siendo necesario reforzar la estructura.

Presedimentador Ahuashiyacu.- Constituidos por 02 unidades de 27.60 m de largo, 9.75 m de ancho y 6.0 m de altura, teniendo según diseño láminas de vinilonas en la zona de decantación que a la fecha falta colocar y el sistema de recolección de lodos está conformado por un canal central en cada unidad con losas prefabricadas las cuales falta colocar. La eficiencia de esta unidad es baja pues remueve la turbidez en un porcentaje de 20%, teniendo inclusive que en épocas baja turbiedad de la fuente, la turbidez de entrada es menor que la turbidez de salida. La antigüedad de esta estructura es 06 años, tendiendo un buen estado de conservación.

Deficiencia

Falta la instalación de vinilonas y colocación de losas prefabricadas en canal de desagüe.

Tabla N° 3.18: Estructuras de Pre Tratamiento

| Tipo de Pre Tratamiento | Nombre | Q Actual (l.p.s) | Q Max (l.p.s.) | Estado Físico | Antig. (años) |
|--------------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Desarenador | Cachiyacu | 145.00 | 160.00 | BUENO | 16.00 |
| Desarenador i | Shilcayo | | | MALO | 43.00 |
| Desarenador ii | Shilcayo | | | MALO | 43.00 |
| Desarenador | Ahuashiyacu | 78.00 | 120.00 | BUENO | 14.00 |
| Presedimentador | Shilcayo | 115.00 | 120.00 | REGULAR | 28.00 |
| Presedimentador | Ahuashiyacu | 78.00 | 120.00 | REGULAR | 6.00 |

Fuente: Gerencia de Operaciones

Plantas de Tratamiento de Agua

En sede central se cuenta con 03 plantas de tratamiento de agua, 02 se encuentran en las instalaciones de la Sede Central en la ciudad de Tarapoto, las que abastecen las localidades de Tarapoto y Morales; y 01 planta se encuentra en el distrito de la Banda de Shilcayo que abastece a la localidad de La Banda de Shilcayo.

Planta de Tratamiento Shilcayo

Se encuentra ubicado en las instalaciones de la Sede Central, la planta de tratamiento ha empezado a funcionar el año de 1976 en una primera etapa para un caudal de diseño de 60 lps (planta N° 1); la segunda etapa el año 1981 (planta N° 2) duplicando su capacidad a 120 lps. Las plantas son de tipo compacta, cuya patente es Francesa – Degremont. Los procesos de Mezcla rápida, floculación – decantación operan mediante energía hidráulica; para el lavado de los filtros y se emplea aire comprimido y energía eléctrica; la planta de tratamiento comprende los siguientes componentes:

Cámara de reunión de agua predecantada.- Es de concreto armado simple, recibe el agua del predecantador Shilcayo, mediante 2 tuberías de acero de $\varnothing 12''$ y otra tubería conectada al by-pass del predecantador, esta cámara consta de la cámara húmeda y cámara seca, tiene también tubería de rebose y desagüe con sus respectivas válvulas.

Deficiencia

La cámara húmeda tiene varios puntos de filtración, siendo su estado regular.

Cámara de Repartición y Mezcla.- Es una cámara de concreto armado, está unida con la cámara de carga mediante una tubería de acero $\varnothing 16''$, aquí en este componente

se produce la turbulencia necesaria para una mezcla efectiva con los insumos químicos que se adicionan en esta unidad.

Deficiencia

La inyección de la solución de sulfato no es uniforme en la cámara de mezcla.

Sala de Dosificación de Productos Químicos.- Adyacente a la cámara de repartición y mezcla, se ubica la sala de dosificación de productos químicos, es de concreto armado; se tiene 01 dosificador de sulfato de aluminio con capacidad de 100 lb/hr marca ACRISON, tipo tornillo de regulación manual, incluye tolva de acero inoxidable, un tanque de dilución de fierro totalmente deteriorado y un agitador tipo turbina, el regulador de dosificación manual no funciona; 01 dosificador de polímero catiónico con capacidad de 50 lb/hr marca WALLACE & THIERMAN tipo diagrama que se encuentra en mal estado.

Deficiencias

El tanque de solución de cal se encuentra totalmente corroído, debe ser reemplazo por un tanque de acero inoxidable.

Se debe adquirir un dosificador nuevo para polímero como repuesto para alternar en casos de falla del actual en funcionamiento.

Decantadores.- En la planta N° 1, se tiene 3 decantadores tipo Pulsator marca DEGREMONT de 6 m de diámetro y 3 m de altura. En estos componentes se realiza la floculación y decantación con una capacidad para tratar 20 lps. cada una. La antigüedad de estos componentes de 43 años, se encuentran en mal estado. En la actualidad vienen funcionando como decantadores simples ya que el sistema de pulsador se encuentra inoperativo; la columna central del pulsador es de fierro laminado, encontrándose totalmente corroída; las tuberías de extracción de lodos se encuentran deterioradas, además no cuenta con instalación de control automático de purgas de lodo (electroválvulas); el sistema de tranquilizadores; las vigas de acero para soporte de pulsadores y plataforma de operación se encuentran totalmente corroídas.

En la planta N° 2, se tiene 01 un decantador, pulsador, marca DEGREMONT de 10 m de diámetro y 3 m de altura. En este componente se realiza la floculación y decantación con una capacidad para tratar 60 lps. Esta estructura tiene una antigüedad de 30 años; se encuentra en regular estado de mantenimiento. En la actualidad viene funcionando

como decantador simple ya que el sistema de pulsador se encuentra inoperativo; el conducto de distribución de agua para floculación se encuentra totalmente corroído; las boyas de regulación de presión de agua filtrada se encuentran inoperativas.

Deficiencias

La columna central del pulsador de los 3 decantadores de la planta 1, así como los distribuidores de agua coagulada planta 1 y 2, se encuentra deterioradas por la corrosión.

Filtros.- Los filtros son de flujo descendente AQUAZUR, marca DEGREMONT, metálicas con 3.10 m de diámetro, 1.90m de alto y una capacidad de 14.25 m³ cada una, el falso fondo está constituido por 360 boquillas Degremont; el lecho filtrante es arena con una altura de 0.95 m. Se tiene 6 unidades en la planta N° 1 con 41 años de antigüedad y 6 unidades en la planta 2 con 30 años de antigüedad; se encuentran en mal estado; el falso fondo se encuentra corroídos y deteriorado, dejando pasar arena que se acumula en el reservorio; Las boquillas o toberas se encuentran deterioradas; la capa de arena es de 60 cm actualmente; la tubería de acero de 8" de diámetro para recolección de agua filtrada se encuentra corroída.

Deficiencias

Existen problemas en el falso fondo de los filtros, abriéndose con la presión de agua y aire en los lavados; ocasionando así pérdida de material filtrante.

Se tiene toberas de mala calidad, produciéndose constantemente roturas y pérdida de material filtrante, reduciéndose la eficiencia de lavado de filtro, la carrera de filtración y la calidad de agua producida.

Falta completar arena en todos los filtros.

No se cuenta con medidor de caudal $\phi 8''$ para el control de agua de lavado.

Desinfección.- Cuenta con una caseta de cloración con muros de ladrillo, columnas de madera y techo de calamina. Se utiliza 01 clorador de 100 lb/24hr, marca Capital Controls, Advance serie 200, empleándose el sistema de inyección al vacío; la inyección de cloro se realiza en la caja de reunión de agua filtrada de la planta Shilcayo. Se utilizan botellas de cloro gas de 68 y 900kg. El estado de conservación es regular; no se cuenta con balanzas para el control de consumos de cloro gas; el techo de calamina se encuentra deteriorado.

Planta de Tratamiento Cachiyacu

Se encuentra ubicado en las instalaciones de la Sede Central, la planta de tratamiento ha empezado a funcionar el año de 1995. Es de tipo convencional de filtración rápida, diseñada para un caudal de 160 lps. Todos los procesos operan mediante energía hidráulica. Esta planta tiene los siguientes componentes:

Sistema de Coagulación.- Está conformada por una caseta de dosificación y una rampa de mezcla rápida; cuenta con 1 dosificador de Sulfato de Aluminio con capacidad para 100 lb/hr marca ACRISON, tipo tornillo de regulación manual, un tanque de dilución, provisto de agitador tipo turbina. El tanque de dilución de los insumos químicos es un cilindro de plástico cortado en la mitad. La dosificación de polímero catiónico se realiza en forma manual.

Floculadores.- Consiste en 02 tanques de concreto armado de 6.50 m de ancho, 19.30 m de largo y 1.22 m de altura; la capacidad es de 160 lps. Cada unidad es un floculador hidráulico horizontal con pantallas corrugadas de asbesto cemento; el agua floculada al final sale por canal abierto hacia los decantadores; cuenta con 6 salidas para desagüe. Esta unidad se encuentra en mal estado; las planchas corrugadas de asbesto cemento y el sistema de sujeción se encuentra totalmente deteriorada, En la tubería de lavados del floculador 01 no tiene válvula, encontrándose sellada con brida ciega. Las tapas plancha acero en las ventanas de ingreso a las cajas o buzones de desagüe se encuentran corroídas.

Decantadores.- Consiste en una estructura de concreto armado, son 3 unidades, con capacidad de 80 lps cada uno, son de alta velocidad, de flujo ascendente y placas paralelas. Cada decantador es de 8.0 m de largo, 5.77 m de ancho y 3.88 m de alto; tienen dos zonas con placas paralelas inclinadas con un ángulo de 50° en un número de 160 estas placas tienen las dimensiones siguientes: longitud 2.40 m, espesor 1 m, ancho 1.22 m; tiene un canal central de distribución de agua floculada y un sistema hidráulico de extracción de lodos. Las placas inclinadas de asbesto cemento en 02 unidades han sido retiradas por deterioro, y en la otra unidad se encuentra totalmente deteriorada, disminuyendo la eficiencia de esas unidades. Las tapas plancha acero en las ventanas de ingreso a las cajas o buzones de desagüe se encuentran corroídas.

Filtros rápidos.- El sistema de filtración está compuesto por una batería de 5 filtros de tipo hidráulico de flujo descendente y de sistema de auto lavado. Cada filtro tiene 4.16 m de largo, 3.30 m de ancho y 6.30 m de alto; el falso fondo conformado por viguetas

prefabricadas con orificios de $\frac{3}{4}$ "; la cama de soporte está compuesta por grava en espesor de 0.30 m; el medio filtrante está constituido por arena seleccionada con tamaño de 0.42-0.65 mm con un espesor de 0.8 m, el agua ingresa a los filtros mediante un canal de distribución y compuerta de $\varnothing 16$ " circular con doble función de ingreso y de salida de agua de lavado, cada uno de los filtros se lava con agua que producen los demás filtros de la batería. Así mismo se tiene un canal de interconexión de los filtros y al final un vertedero rectangular de 1 m que permite controlar el nivel de agua en la batería.

Las carreras de filtración son muy cortas, teniendo que lavarse las unidades cada 2 horas cuando se trata de turbidez o color en épocas de lluvia y creciente del río. Además el tiempo de lavado en cada filtro sobre pasa los 30 minutos, produciéndose considerable pérdida técnica de agua.

Desinfección.- Cuenta con caseta de Cloración, con muros de ladrillo, columnas y vigas de concreto armado, techo de calamina. Se utiliza 01 dosificador de cloro gas de alimentación al vacío marca CAPITAL CONTROLS de 500 lps/24 horas; la inyección del cloro se realiza en tubería de conexión de la planta Cachiyacu y el reservorio 2,500 m³; se utilizan botellas para cloro gas de 68kg. y 900kg. El estado de funcionamiento es regular. No se cuenta con balanzas para el control de consumos de cloro; la caseta es pequeña no alberga al cilindro de 900 Kg el mismo que se encuentra a la intemperie.

Planta de Tratamiento Ahuashiyacu

Es de tipo convencional de filtración rápida, diseñada para 120 lps, de 04 años de antigüedad está constituida por las siguientes unidades:

Canal de mezcla rápida.- Es del tipo rampa, consistente en una caja de ingreso de 0.50m x 0.70m, seguido por una rampa de 0.62m de alto por 0.70m de ancho y 1.55m de largo. En el origen del resalto está ubicado un difusor de 1" con 13 orificios de $\frac{1}{2}$ " para aplicar la solución de sulfato.

Floculador.- Constituidos por 03 tanques de 1.80, 2.32 y 3.40 m de ancho respectivamente, 4.20 m de profundidad y 4.05 m de largo; con pantallas de concreto y madera en forma alternada. Su funcionamiento es bueno.

Decantador.- Constituidos por 02 módulos 5.0 m de largo por 2.40 m de ancho, diseñada para una tasa real de decantación entre placas de 27.5 m³/m/d. Cada módulo

está compuesto por 39 lonas de d.20 m de largo, 1.20 m de alto y 0.57 mm de espesor. Las válvulas del sistema de evacuación de lodos son de tipo mariposa, las cuales presentan problemas de operación, no cierran en forma hermética.

Filtros.- Constituidos por una batería de 07 filtros de tasa declinante y lavado mutuo, de 6.92m² cada unidad de filtro, con una tasa de filtración de 214 m³/m²/d y una velocidad de lavado de 1,04 m/min., la carga hidráulica de lavado es de 0.925 m el lecho filtrante es de arena. Las válvulas del sistema de evacuación de lodos son de tipo mariposa, las cuales presentan problemas de operación, no cierra en forma hermética.

Caseta de dosificación.- Se instaló en forma provisional en 01 ambiente que de la caseta de dosificación, consta de 01 tanque de plástico de 2500 litros y 01 tanque de 200 litros, la preparación de la solución y dosificación se hace en forma manual. Actualmente está en ejecución el proyecto de “Mejoramiento del Sistema y Optimización del Servicio de Agua Potable de la localidad de la Banda de Shilcayo y Barrio Huayco de la ciudad de Tarapoto” que incluye la construcción de una caseta de dosificación y laboratorio de procesos, incluido equipamiento.

Desinfección.- Se cuenta con caseta de cloración de concreto armado, se utiliza 01 equipo dosificador de cloro de inyección directa, marca Capital Controls, de 100lb/24hr., se inyecta cloro gas en la tubería de salida de la planta de tratamiento; se utiliza botellas de cloro gas de 68kg. El estado de funcionamiento es regular, el equipo clorinador se encuentra en regular estado de funcionamiento, no se cuenta con balanza para control de consumo de cloro.

Control de procesos.- El laboratorio de procesos unitarios viene funcionando en el ambiente de la Planta de Tratamiento Shilcayo construida en 1,967. Este ambiente tiene las siguientes dimensiones: Largo= 5.20 m; Ancho= 3.50 m; Área= 18.2 m²

Los análisis que se ejecutan son:

Pruebas de dosificación/floculación/sedimentación > Prueba de jarras

Pruebas de filtración > Equipo embd./papel W-40

Sólidos sedimentables > Imhoff.

Cloro residual > Comparador disco color Reactivo.

El control de cloro residual, turbidez, pH, se realiza cada 2 horas, en salida de planta y salida de reservorios.

Tabla N° 3.19: Plantas de tratamiento de agua

| Nombre | Tipo | Estado | Antig (años) | Tiene Flocul. | Tiene Decan. | Tiene Filtros | Capacidad (Lps.) | |
|-------------|----------|---------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------|
| | | | | | | | Actual | Máx |
| Shilcayo I | Patente | Malo | 43 | NO | SI | SI | 60.00 | 60.00 |
| Shilcayo II | Patente | Malo | 30 | NO | SI | SI | 60.00 | 60.00 |
| Cachiyacu | Hidrául. | Regular | 16 | SI | SI | SI | 145.00 | 150.00 |
| Ahuashiyacu | Hidrául. | Bueno | 4 | SI | SI | SI | 78.00 | 120.00 |
| Total | | | | | | | 343.00 | 390.00 |

Fuente: Gerencia de Operaciones

Almacenamiento

Reservorio R-1.- El reservorio es apoyado semienterrado, es reservorio de cabecera, ubicado en las instalaciones de las plantas de Tarapoto, de forma cilíndrica con 20 m de diámetro, 4 m de altura, tiene una capacidad de 1,256 m³. Recibe el agua tratada de la planta Shilcayo, abastece con servicio al sector Operacional 1, mediante una línea de aducción de 355 mm a la vez alimenta al R-2 mediante sistema de bombeo y línea de impulsión de 10". El periodo de abastecimiento diario es de 12 horas.

Esta estructura tiene 43 años de antigüedad, se encuentra en mal estado, la cúpula es de bloques de concreto prefabricados, se encuentran deteriorados y en peligro de colapso; el fuste presenta filtraciones de agua; la salida de la tubería de limpia o desagüe se encuentra 30 cm sobre el nivel del fondo lo cual hace que se dificulte el proceso de lavado y se pierda gran cantidad de agua en este proceso; no cuenta con caseta de válvulas.

Reservorio R-2.- Es un reservorio apoyado ubicado en las instalaciones de la planta de Tarapoto, es de forma circular, de 13.50 m de diámetro, 6.30 m de alto, con una capacidad de 900 m³; su funcionamiento es de cabecera, sirve al sector operativo 03 mediante una línea de aducción, una de 200 mm que abastece a la parte media y baja y otra línea de 100 mm que abastece al sector alto; además, sirve para el funcionamiento de planta Shilcayo (sistema de lavados de filtros y sistema de cloración). El periodo de abastecimiento diario es de 14 horas. Tiene una antigüedad de 30 años; se encuentra en buen estado de funcionamiento.

Reservorio R-3.- Reservorio apoyado ubicado en las instalaciones de Planta de Tarapoto es de forma circular, de 22.85 m de diámetro, 6.10 m de alto, con una capacidad de 2,500 m³; su funcionamiento es de cabecera, sirve al sector operacional 2 mediante una línea de aducción de 40 mm., además abastece al R-4 (540 m³) de la localidad de Morales mediante la tubería de redes del sector 3 y al sector 1 mediante la

tubería de interconexión de 12" entre la línea de aducción de 400 mm y la línea de aducción de 355 mm del R-1. El periodo de abastecimiento diario es de 14 horas. Tiene una antigüedad de 12 años; se encuentra en buen estado de funcionamiento, se considera su funcionamiento bueno.

Reservorio R-4.- Este reservorio se encuentra ubicado en la localidad de Morales, su funcionamiento es de cabecera; es de forma circular con 13.10 m de diámetro, 4.0 m de alto y una capacidad de 540 m³. Abastece al sector operacional 4; el periodo de abastecimiento diario es de 14 horas. Tiene con una antigüedad de 35 años, su estado de conservación es bueno; sin embargo debido a la falta de cerco perimétrico y a la cercanía de la población existe peligro para la infraestructura y la salud de la población.

Reservorio R-5.- Está ubicado en el distrito de la Banda de Shilcayo, su funcionamiento es de paso rompe presión; es forma circular semienterrado con 5.70 m de diámetro, 4.00 m de altura, capacidad de 100m³; se abastece desde el reservorio R-8 de 2800m³ ubicada en la planta de tratamiento Ahuashiyacu, mediante la línea de conducción de tratada de 12, 10 y 8" de diámetro; brinda servicio al sector operacional 5; su periodo de abastecimiento diario 16 horas. Tiene una antigüedad de 34 años, su estado de conservación es bueno, se considera su funcionamiento regular, siendo necesario mejorar las instalaciones en la caseta de válvulas; no cuenta con válvula fliper en la tubería de ingreso para controlar el llenado y evitar la pérdida de agua por rebose, así mismo no cuenta con regla de control de altura; no cuenta con cerco perimétrico, generando peligro a la infraestructura y para la salud.

Reservorio R-6.- Está ubicado adyacente a la planta de tratamiento Ahuashiyacu, su función es de cabecera. Es de concreto armado semienterrado, con 6.40 m de diámetro, 4.00 m de altura y 120 m³ de capacidad; abastece al sector operacional 6, mediante línea de aducción de 4", el periodo de abastecimiento diario es de 24 horas. Tiene una antigüedad de 6 años; su estado de conservación es bueno considerando su funcionamiento adecuado.

Reservorio R-7.- Está ubicado en la parte noroeste de Tarapoto, en el sector Tarapotillo. Es de concreto armado apoyado, con 520 m³ de capacidad. Tiene una antigüedad de 2 años; su estado de conservación es bueno considerando su funcionamiento adecuado.

Reservorio R-8.- Está ubicado adyacente a la planta de tratamiento Ahuashiyacu, su función es de cabecera. Es de concreto armado semienterrado, con 26.00 m. de diámetro, 6.00 m de altura y 2,800 m³ de capacidad; abastece al sector operacional 7 en forma directa, y al sector operacional 5 mediante el reservorio R-5 (100 m³). Tiene una antigüedad de 2 años; su estado de conservación es bueno considerando su funcionamiento adecuado.

Tabla Nº 3.20: Reservorios de la SEDE CENTRAL

| Reservorio | Ubicación | Tipo | Volumen (m3) | Antigüedad (años) | Estado Físico | Observac. |
|--------------|-------------------|---------|--------------|-------------------|---------------|-----------|
| R-1 | Tarapoto | Apoyado | 1,256 | 43 | Malo | Operativo |
| R-2 | Tarapoto | Apoyado | 900 | 30 | Bueno | Operativo |
| R-3 | Tarapoto | Apoyado | 2,500 | 12 | Bueno | Operativo |
| R-4 | Morales | Apoyado | 540 | 35 | Bueno | Operativo |
| R-5 | Banda de Shilcayo | Apoyado | 100 | 34 | Bueno | Operativo |
| R-6 | Banda de Shilcayo | Apoyado | 120 | 6 | Bueno | Operativo |
| R-7 | Tarapoto | Apoyado | 520 | 2 | Bueno | Operativo |
| R-8 | Banda de Shilcayo | Apoyado | 2,800 | 2 | Bueno | Operativo |
| Total | | | 8,736 | | | |

Fuente: Gerencia de Operaciones

Laboratorios de Control de Calidad

La empresa cuenta con un Laboratorio de Control de Calidad, que se encuentra funcionalmente a cargo de la Oficina de Control de Calidad ubicada en la Sede Central, en un ambiente de 4.00 m de ancho, 5.20 m de largo, con un área de 20.80 m²; cuenta con laboratorio microbiológico, laboratorio de análisis físico químico bacteriológico y oficina; el estado de conservación de los ambientes y los implementos con que cuenta son buenos. Sin embargo, el ambiente es pequeño para el buen desempeño de las funciones, considerando que atiende a la sede central y sucursales.

En la presente tabla se muestra las instalaciones e implementos con que cuenta el laboratorio:

Tabla Nº 3.21: Implementos del laboratorio de control de calidad

| Equipo | Marca | Modelo | Estado |
|------------------------------------|-------|--------|-------------|
| 01 Turbidímetro | HACH | 2100 P | Bueno |
| 01 Conductivímetro | HACH | CO150 | Deteriorado |
| 01 pHmetro | HACH | EC30 | Bueno |
| 01 Medidor de Oxígeno disuelto | HACH | DO175 | Bueno |
| 01 Colorímetro digital | HACH | DR/700 | Regular |
| 01 Colorímetro para cloro residual | HACH | | Deteriorado |
| Colorímetro para cloro residual | HACH | | Bueno |
| 02 comparador de disco para cloro | HACH | | Bueno |

| | | | |
|---|--------------------------|------------|---------|
| residual – DPD 0 – 3.3 ppm | | | |
| 01 comparador e disco para color 0 -10 Uc | HACH | | Bueno |
| 01 Equipo cuenta colonias | LEICA | 3326 | Bueno |
| 01 Equipo Baño Maria | HACH | 26PC | Bueno |
| 01 Destilador | FISTREEM – II | | Bueno |
| 01 Equipo para filtración por membranas | GELMAN SCIENCES | | Bueno |
| Bomba de vacío para equipo de filtración por membranas | GAST | | Bueno |
| 01 Incubadora y equipo de filtración membranas portátil | DEL AGUA | | Regular |
| 01 Incubadora | HACH | 15E | Bueno |
| 01 Autoclave | AMSCO | E10SP | Bueno |
| 01 Refrigeradora | CHEF MAGIC | | Bueno |
| 01 Balanza 500 gr. | SCIENTECH | SL 600 | Bueno |
| 01 Equipo manual de filtración por membranas | GELMAN SCIENCES/mity vac | | Bueno |
| 01 Agitador magnético | VEL SCIENTIFICA | | Bueno |
| 01 Microscopio | NIKON | SE | Regular |
| 01 Pipeteador eléctrico | DRUMMOND | AID XP | Bueno |
| 01 Conductímetro | ORION | STAR 3 | Bueno |
| 01 Balanza analítica 210 gr. | OHAUS | PIONER | Bueno |
| 01 Espectrofotómetro uv-vis | THERMO FISHER | GENESI S 6 | Bueno |
| 01 Desecador diámetro 200 mm | SCHOTT | | Bueno |
| 01 Cabina Extractora | C-4 | CX-120 | Bueno |
| 01 UPS | CDP | | Bueno |
| 01 Colorímetro para cloro residual | HACH | POCKET II | Bueno |
| 01 Comparador disco cloro residual y PH | HACH | | Bueno |
| 01 Comparador disco para Fe y Mn | HACH | | Bueno |
| 01 Plancha de calentamiento | THERMO SCIENTIFIC | | Bueno |

Fuente: Oficina de Control de Calidad

Con respecto a las aguas servidas, no se realiza ningún tipo de análisis físico/químico ni bacteriológico, por no contar con un ambiente adecuado para tal fin.

Línea de Conducción Agua Tratada

Se tiene líneas de conducción de agua tratada por gravedad a las tuberías que van de las plantas de tratamiento hacia los reservorios, y por bombeo la línea de impulsión Shilcayo del R-1 al R-2; las características se muestran en la siguiente tabla:

Tabla Nº 3.22: Conducción por gravedad

| Línea | Diám. (pulg) | Long. (ml.) | Antigüe. (años) | Estado Físico | Tipo de Tubería | Capacidad (lps.) | | Presión Max. M.c.a. |
|-------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------------|------|---------------------------|
| | | | | | | Actual | Máx. | |
| Shilcayo I | 10 | 10 | 43 | Regular | FºFº | 60 | 60 | 50.00 |
| Shilcayo II | 12 | 40 | 30 | Regular | FºFº | 60 | 60 | 50.00 |

| | | | | | | | | |
|--------------|----|--------------|----|-------|-----|-----|------------|-------|
| Cachiyacu | 14 | 160 | 12 | Bueno | AC | 145 | 145 | 50.00 |
| Ahuashiyacu | 14 | 40 | 4 | Bueno | PVC | 78 | 78 | 50.00 |
| Total | | 2,256 | | | | | 343 | |

Fuente: Gerencia de Operaciones

Tabla N° 3.23: Conducción por bombeo

| Línea | Diám. (pulg) | Long. (ml.) | Antigüed. (años) | Estado Físico | Tipo de Tubería | Capacidad (lps.) | | Presión Max. m.c.a. |
|--------------|-----------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------|---------------------------|
| | | | | | | Actual | Máx. | |
| Shilcayo | 10 | 160 | 30 | Regular | AC | 42.5 | 45 | 50.00 |
| Total | | 160 | | | | 42.5 | 45 | |

Fuente: Gerencia de Operaciones

Línea de conducción PTA Shilcayo-Reservorio R-1.- Comprende 02 tuberías de tubería de fºº: 01 tubería de fºº de 10" y 10.00 m de longitud desde la Planta 01, con 43 años de antigüedad, estando en regular estado; y 01 tubería de 12" de diámetro, 40.00 m de longitud de la planta 02, con 30 años de antigüedad, en regular estado.

Línea de conducción PTA Cachiyacu-Reservorio R-3.- Comprende 01 tubería de Asbesto cemento de 14" de diámetro, 16.00 m de longitud, desde la planta Cachiyacu hasta el reservorio R-3 de 2500 m³, con 12 años de antigüedad, estando en buen estado.

Línea de conducción PTA Ahuashiyacu Reservorio R-8.- Comprende el tramo entre la planta tratamiento Ahuashiyacu y el reservorio de 2800 m³ ubicado en la localidad de la banda de Shilcayo, con tubería PVC-UF de 355 mm, tiene una antigüedad de 4 años.

Línea de Impulsión R-1 a R-2.- Línea de impulsión desde el reservorio R-1 de 1256 m³, hasta el R-2 de 900 m, se inicia en la estación de bombeo anexa al R-1, comprende tubería de asbesto cemento de 10" de diámetro y 160 m de longitud, con una capacidad de conducción de 50 lps; tiene una antigüedad de 30 años, se encuentra en buen estado de funcionamiento.

Estación de Bombeo y Rebombeo de Agua

Estación de bombeo Shilcayo.- La estación de bombeo se ubica en las instalaciones de la planta de tratamiento Shilcayo, adyacente al reservorio R-1 de 1256 m³, de donde se bombea hacia el reservorio R-2 de 900 m³; la construcción es de material noble, se encuentra en buen estado, está equipado con 02 equipos de bombeo con motor eléctrico trifásico, marca Delcrosa, 30 HP de potencia, 1750 rpm y bomba Hidrostal de 30.00m de altura dinámica, 50 lps de caudal de bombeo. Tienen una antigüedad de 30

años siendo el estado de funcionamiento regular, teniendo una eficiencia de 65% la bomba 1 y 50 % la bomba 2; tienen una antigüedad de 30 años, con un estado de conservación regular, las tuberías de succión son de acero de 8" encontrándose corroídas, las válvulas de pie en la tubería de succión no cierran herméticamente.

Estación de bombeo Tarapotillo.- La estación de bombeo se ubica en el sector Tarapotillo, se bombea hacia el reservorio R-7 de 36 m³; la construcción es de material noble, se encuentra en buen estado, está equipado con 01 equipo de bombeo con motor eléctrico monofásico, 6 HP de potencia, 40.00 m de altura dinámica, 3 lps de caudal de bombeo. Tienen una antigüedad de 2 años siendo el estado de funcionamiento bueno.

Línea de Aducción y Redes de Distribución

Por la capacidad de las estructuras de almacenamiento, por su ubicación y la topografía del terreno, la distribución del servicio de agua potable está dividida en 7 sectores operacionales bien definidos.

Sector Operacional 1.- Abastecido por el reservorio de 1,256 m³, ubicado también en terreno de Emapa San Martín, junto a la planta de tratamiento, con una línea de alimentación de \varnothing 355 mm, tuberías matrices de \varnothing 315 mm PVC, 10" y \varnothing 8" de asbesto cemento, redes de distribución de 4", 3" y 2"; mediante una línea de interconexión de 12" de diámetro A.C, se apoya para el abastecimiento de este sector desde el R-3 (2,500 m³); los sectores abastecidos son el Barrio Centro, Barrio Huayco, Barrio Yumbite, Santa Rosa de Cumbaza, San Juan de Cumbaza, San Martín, este reservorio también es alimentado por el reservorio de 2,500 m³, tiene un total de 7,302 conexiones domiciliarias activas. Tiene una continuidad promedio de servicio de 13.87 horas al día.

Sector Operacional 2.- Abastecido por el reservorio de 2,500 m³, ubicado también en terreno de Emapa-San Martín, junto a la planta de tratamiento, con una línea de aducción de \varnothing 400mm; tuberías matrices de \varnothing 315 mm \varnothing 250 mm de PVC y \varnothing 8" de asbesto cemento, redes de distribución de 4", 3" y 2"; atiende a los sectores Barrio Suchiche, Bernabé Guride, Villa Autónoma, intermedios del barrio Partido Alto, CPM 9 de Abril en Tarapoto, Urb. Martínez de Compañón, parte alta de Morales y Barrio San Martín en Morales; y al reservorio de 540 m³, ubicado en la localidad de morales;

cuenta con 9,149 conexiones domiciliarias activas. Tiene una continuidad promedio de servicio de 11.82 horas al día.

Sector Operacional 3.- Abastecido por el reservorio de 900 m³, ubicado en terreno de Emapa-San Martín, junto a la planta de tratamiento, con una línea de aducción de ø200mm de PVC y ø4" de PVC, redes matrices de 200mm, 6" 4" 3" y 2"; atiende a la zona más alta de Tarapoto (Punta del Este, Sector Tarapotillo, Sector Hospital Minsa - Partido Alto), atiende a un aproximado de 2116 conexiones domiciliarias activas. Tiene una continuidad de servicio de 10.59 horas al día.

Sector Operacional 4.- Abastecido por el reservorio de 540 m³, el cual se alimenta del sistema Cachiyacu, está ubicado en la localidad de Morales, tiene una línea de aducción de 8" A.C A-7.5, redes de distribución de 6", 4", 3", y 2". Abastece al sector denominado Cercado de Morales, con 3705 conexiones activas. Tiene una continuidad de servicio de 9.30 horas al día.

Sector Operacional 5.- Abastecido por el reservorio de 100 m³ que está ubicado en la localidad de La Banda de Shilcayo, se alimenta de la Planta de Tratamiento Ahuashiyacu mediante una línea de conducción de agua tratada de 12", 10" y 8", se tiene línea de aducción de 8" A.C A-7.5, redes de distribución de 6", 4", 3", y 2". Abastece al sector denominado Cercado de La Banda de Shilcayo, con 2118 conexiones activas. Tiene una continuidad de servicio de 12.70 horas al día.

Sector Operacional 6.- Abastecido por el reservorio de 120 m³ que está ubicado en la Planta de Tratamiento Ahuashiyacu, alimentándose de esta mediante una línea de conducción de agua tratada de 110 mm, se tiene línea de aducción de 110 mm PVC-UF A-7.5, redes de distribución de 90 mm y 63 mm. Abastece a los sectores denominados urbanización La florida, Urbanización Venecia, Urbanización Vista Hermosa; teniendo 531 conexiones activas. Tiene una continuidad de servicio de 11.26 horas al día.

Sector Operacional 7.- Se abastece del Reservorio R-7, está ubicado en la localidad de la Banda de Shilcayo, las redes de distribución son de 4", 3" y 2". Abastece a los sectores denominados Urbanización las Flores, Urbanización Las Praderas, AA.HH Progreso, AA.HH San Juan, AA.HH Dos de Febrero, Parte del AA.HH La Molina, AA.HH Paraíso, AA.HH Pachacutec, AA. Satélite, teniendo 2142 conexiones domiciliarias activas y 21 piletas. Tiene una continuidad de servicio de 10.24 horas día.

La información presentada en las tablas de redes matrices y redes secundarias es referencial; no se cuenta con catastro de instalaciones actualizado y sistematizado que permita obtener la información de: material, estado físico y antigüedad de las tuberías y accesorios. Existen tuberías de menor diámetro en redes ($\frac{3}{4}$ " y $\varnothing 1$ "), que vienen funcionando como tubería matrices. Resulta importante recalcar que la diferencia de cotas de terreno entre el reservorio de 1,256 m³ y la zona baja (Aeropuerto Tarapoto) es de 135 m., por lo tanto se sectoriza a las zonas de presión y se colocaron cámaras rompe presiones en la red de distribución, tal como se detalla:

Tabla Nº 3.24: Redes Matrices

| Diámetro | | Longitud (m) | Material | Antigüedad (años) | Estado físico |
|----------|--------|-----------------|----------|----------------------|------------------|
| (MM) | (PULG) | | | | |
| 355 | 14 | 991 | PVC | 0-5 | Bueno |
| | | 2360 | AC | 11-15 | Bueno |
| | | 948 | AC | 16-20 | Regular |
| 315 | 12 | 2824 | PVC | 0-5 | Bueno |
| | | 1929 | AC | 11-15 | Bueno |
| | | 103 | AC | 21-25 | Regular |
| | | 740 | AC | +31 | Regular |
| 250 | 10 | 2435 | PVC | 0-5 | Bueno |
| | | 394 | AC | 11-15 | Bueno |
| | | 950 | AC | +31 | Regular |
| 200 | 8 | 235 | PVC | 6-10 | Bueno |
| | | 740 | AC | +31 | Regular |
| 160 | 6 | 1415 | AC | 21-25 | Regular |

Fuente: EMAPA San Martín. Área de Operaciones (2010)

Tabla Nº 3.25: Redes Secundarias

| Diámetro | | Longitud (m) | Material |
|----------|--------|-----------------|----------|
| (mm) | (pulg) | | |
| 200 | 8 | 10924 | PVC-AC |
| 160 | 6 | 5751 | PVC-AC |
| 110 | 4 | 53178 | PVC-AC |
| 90 | 3 | 33339 | PVC-AC |
| 63 | 2 | 102879 | PVC |

Fuente: Emapa San Martín. Área de Operaciones (2011)

Tabla Nº 3.26: Cámaras Reductoras de Presión del Sistema de Distribución

| Cámara | Ubicación | Diámetro (pulg) | Presión de Entrada (psi) | Presión de Salida (psi) |
|--------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 01 | Sucre - A. B. Leguía | 4 | 35 | 15 |
| 02 | Alfonso Ugarte - A. B. Leguía | 8 | 35 | 15 |
| 03 | Manco Cápac – Moyobamba | 8 | 28 | 15 |
| 04 | Carretera Yurimaguas - Cesar Vallejo | 4 | 25 | 10 |
| 05 | Jorge Chávez – Shapaja | 3 | Fuera de servicio | |
| 06 | Ricardo Palma – Shapaja | 4 | 25 | 10 |
| 07 | Ramón Castilla - Los Chancas | 4 | 30 | 15 |
| 08 | M. Compagnón – Orellana | 4 | 25 | 15 |

| | | | | |
|----|------------------------------------|---|-------------------|----|
| 09 | Jiménez Pimentel – Shapaja | 4 | Fuera de servicio | |
| 10 | Bolognesi - 03 de Octubre (PP.JJ.) | 8 | 30 | 15 |

Fuente: Emapa San Martín. Área de Operaciones (2010)

Tabla Nº 3.27: Continuidad Promedio al 31.12.2015

| Sector Operacional | Nº Conexiones Activas | Continuidad Promedio (hrs/día) |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Sector operacional 1 | 7302 | 13.87 |
| Sector operacional 2 | 9149 | 11.82 |
| Sector operacional 3 | 2116 | 10.59 |
| Sector operacional 4 | 3638 | 9.30 |
| Sector operacional 5 | 2098 | 12.70 |
| Sector operacional 6 | 529 | 11.26 |
| Sector operacional 7 | 2137 | 10.24 |

Fuente: Emapa San Martín. Área de Operaciones (2015)

C. Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Equipamiento

El mantenimiento de los sistemas se efectúa en todos sus componentes en forma regular, debido a la carencia de elemento importantes como materiales, repuestos y equipos, el mantenimiento del sistema se realiza de la siguiente manera:

El mantenimiento de líneas de conducción, plantas de tratamiento y reservorios.- Estas actividades se realizan mediante el área de producción con el apoyo del área de Distribución y el Área de Mantenimiento.

El mantenimiento de las líneas de aducción y redes de distribución y conexiones domiciliarias de agua, realiza el área de Distribución.

El mantenimiento de micro medidores se realiza mediante el taller de miro medición estando a cargo del are de Catastro y medición de la Gerencia Comercial.

Mantenimiento de Vehículos y Válvulas y Micro medidores, instalaciones mecánicas, hidromecánicas y eléctricas en las plantas de tratamiento y reservorios, se realizan mediante el área de mantenimiento.

D. Mantenimiento de Plantas Tratamiento y Reservorios Redes de Distribución.

Para el mantenimiento de plantas y reservorios a cargo del Área de Producción, se ejecuta de acuerdo a los programas de limpieza y desinfección para cada estructura.

En cuanto a la línea de aducción y red de distribución se ejecuta programa de purga y desinfección del sistema que se realiza a través de los hidrantes y válvulas de purgas existentes en diferentes puntos de la ciudad.

Tabla N° 3.28: Hidrantes y Válvulas en el Sistema de Distribución

| Sector Operacional | Nº Hidrantes | Nº Válvulas de Purga |
|---------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 41 | 20 |
| 2 | 45 | 24 |
| 3 | 6 | 6 |
| 4 | 3 | 23 |
| 5 | 6 | 12 |
| 6 | - | 3 |
| 7 | - | 9 |
| TOTAL | 101 | 97 |

Fuente: Emapa San Martín. Área de Operaciones (2015)

Existen 799 válvulas de control en redes instaladas en los sistemas de redes de agua potable (Tarapoto, Morales, Banda de Shilcayo), la mayoría se encuentra en mal estado por su antigüedad o excesiva operatividad (mayor de 35 años) y en muchos sectores como el Huayco, Banda de Shilcayo, etc. para realizar una reparación, hay que suspender el suministro a grandes sectores originándose grandes desperdicios de agua; además se tiene 101 grifos contra incendio instalados en las redes, 14 se encuentran inoperativas.

Se realiza solo mantenimiento correctivo, debiéndose realizar programas de mantenimiento preventivo, en todos los componentes del sistema. Para llevar a cabo un programa permanente de operación y mantenimiento se debe contar necesariamente con el soporte de un catastro de instalaciones, equipos, permanentemente actualizado.

El taller de mantenimiento se encuentra en las instalaciones de la planta Shilcayo, tiene la 8.15 metros de ancho y 9.80 metros de largo.

E. Agua No Contabilizada

El abastecimiento de agua que abarca Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo proviene de las captaciones de quebrada Shilcayo, quebrada Cachiyacu y quebrada Ahuashiyacu. La producción se calcula de acuerdo a los aforos efectuados midiendo directamente en los reservorios de 1,256m³ (Shilcayo), 2,500m³ (Cachiyacu) y planta de tratamiento Ahuashiyacu (Ahuashiyacu) se tiene caudales promedio de: Shilcayo=115lps; Cachiyacu=145lps; Ahuashiyacu=78lps.

El volumen facturado se considera los volúmenes leídos para las conexiones con medidores más los volúmenes asignados para las conexiones sin medidores. En los

últimos 03 años se tiene porcentajes de pérdida que indican reducción del mismo; aunque los valores son elevados, estos valores se presentan en la siguiente tabla:

Tabla Nº 3.29: Volumen Producido, Volumen Facturado e Índices de Pérdidas

| Años | Volumen Producido (m3/año) | Volumen Facturado (m3/año) | Pérdidas | |
|------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|-------|
| | | | m3/año | % |
| 2005 | 9,060,088 | 5,126,018 | 3,934,070 | 43.42 |
| 2006 | 9,201,210 | 5,354,309 | 3,846,901 | 41.81 |
| 2007 | 9,584,907 | 5,619,666 | 3,965,241 | 41.37 |
| 2008 | 9'824,793 | 5'714,062 | 4'110,731 | 41.84 |
| 2009 | 10'163,314 | 5'942,170 | 4'221,144 | 41.53 |
| 2010 | 10'123,366 | 6'281,155 | 3'842,211 | 37.95 |

Fuente: Emapa San Martín. Oficina de Planificación y Presupuesto (2010)

El Volumen de agua no contabilizada, en el año 2010, representa el 37.95% de la producción, estimado con valores no confiables ya que se no se cuenta con macro medición, el índice de micro medición es de 62.16%, considerándose asignaciones de consumo para las conexiones sin medidor, por lo que el volumen facturado es asumido.

Pérdidas Físicas.- Las pérdidas físicas se dan por fugas de agua en roturas de tuberías tanto fugas visible y no visibles, reboses en reservorios, limpieza de redes, limpieza de reservorios y otros, se considera que las pérdidas físicas representan el 60% de la pérdidas, debido al gran número de roturas que se presentan en redes de distribución, roturas de tuberías y empalmes en conexiones y fugas en cajas de registro.

Pérdidas Comerciales.- Las pérdidas comerciales se dan por presencia de conexiones clandestinas, subregistro de medidores, desperdicio intradomiciliario por falta de micro medidor, etc.; se considera que las pérdidas comerciales representan el 40% del volumen total de pérdidas, ya que no se realiza búsqueda y regularización de clandestinos.

3.2.5.2.2.2. DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Cuerpos Receptores de Aguas Residuales.

La disposición final de las aguas residuales de las localidades de Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo, son descargadas en su totalidad a la quebrada Shilcayo y río Cumbaza, sin existir ningún tratamiento previo, produciéndose la polución de estos ríos, afectando a la salud de las personas, a la fauna circundante y al medio ambiente. Las descargas están ubicadas en zonas suburbanas y aguas abajo.

Según reportes de los últimos 5 años los caudales mínimos y máximos en la quebrada Shilcayo y río Cumbaza a la altura de las descargas son:

Tabla Nº 3.30: Caudal de los ríos a la altura de las descargas (m³/s)

| Nombre de quebrada/rio | Caudal del Río a la Altura de las Descargas (m³/s) | | |
|------------------------|--|-------|--------|
| | Máximo | Medio | Mínimo |
| Shilcayo | 1.20 | 0.33 | 0 |
| Cumbaza | 12.40 | 5.22 | 0.71 |

Fuente: Diagnóstico ambiental de las descargas de aguas servidas-Emapa San Martín S.A.

Redes de alcantarillado

El sistema de recolección de aguas residuales, se hace íntegramente por gravedad, mediante el sistema separativo. La red está conformado por colectores secundarios, colectores primarios y emisores. La mayor longitud de los colectores secundarios es de 8" de diámetro, tubería de CSN, con 30 años de antigüedad y se encuentra en zonas céntricas de la ciudad. Estos colectores tienen restringida capacidad de conducción, presentándose tramos de constante arenamiento, así como colapso de las tuberías por deterioro; además, se presentan continuos atoros por infiltración de aguas de lluvia ya que existe un gran número de usuarios que evacuan las agua de lluvia hacia los colectores, generando reboses en los buzones épocas de lluvias y anegamiento de las vías.

Tabla Nº 3.31: Colectores Principales

| Diam. (pulg) | Longitud (m) | Tipo de tubería | Antigüedad (años) | Estado físico | Capacidad (lps) |
|--------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------|
| 18 | 616 | PVC | 1 | Bueno | 230 |
| 16 | 3,451 | CSN | 31 | Regular | 124 |
| 14 | 3,845 | CSN | 31 | Regular | 87 |
| 12 | 1,948 | CSN | 31 | Regular | 58 |
| 10 | 130 | CSN | 31 | Regular | 50 |
| 8 | 1,900 | PVC | 11 | Bueno | 27 |

Fuente: Gerencia de Operaciones

Tabla Nº 3.32: Colectores Secundarios

| Diam. (pulg) | Longitud (m) | Tipo de Tubería | Antigüedad (años) | Estado Físico |
|--------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------|
| 10 | 2,370 | CSN-PVC | 31 | Regular |
| 8 | 172,290 | CSN-PVC | 31 | Regular |
| 6 | 4,200 | PVC | 11 | Bueno |
| 4 | 7,842 | PVC | 1 | Bueno |

Fuente: Gerencia de Operaciones

Tabla Nº 3.33: Emisores

| Emisor | Tipo de tubería | Diámetro (pulg.) | Longitud (m) | Antigüedad (años) | Capacidad (lps) | |
|----------------|-----------------|------------------|--------------|-------------------|-----------------|--------|
| | | | | | Actual | Máxima |
| Jorge Chávez | PVC | 18 | 636 | 5 | 119 | 236 |
| Alfonso Ugarte | CRN | 20 | 195 | 15 | 123 | 226 |
| Shilcayo | PVC | 14 | 1,897 | 4 | 103 | 123 |
| 10 de agosto | PVC | 8 | 200 | 3 | 3.8 | 27 |
| Dos de Mayo | PVC | 6 | 100 | 3 | 0.05 | 27 |

Fuente: Gerencia de Operaciones

Mantenimiento y Operación de los Sistemas

La red de alcantarillado está funcionando en forma regularmente aceptable. El mayor problema sucede cuando se producen lluvias de varias torrenciales. Los buzones comienzan a rebasar el agua por la tapa, esto se debe a que el agua de lluvia de los domicilios ingresan ilícitamente a la red a través de las conexiones domiciliarias; además esto origina la acumulación de arena en las tuberías, lo cual ocasiona obstrucciones, incrementándose las obstrucciones por el mal uso del sistema de alcantarillado por los usuarios, los cuales arrojan basura y elementos gruesos hacia el sistema. Se cuenta con cuadrillas de trabajo de para atención de obstrucciones, que cuentan con equipo rotazona y varillas de acero para desatoro, complementándose con un equipo Hidrojet que permite realizar los trabajos de limpieza de los colectores y buzones. Se realiza solo mantenimiento correctivo, no se cuenta con cuadrilla de personal que realice mantenimiento preventivo. El equipo de rota zonda y equipo de hidrojet, tienen una antigüedad de 10 años, encontrándose en regular estado de funcionamiento, aunque adicionalmente se está previendo la adquisición de un equipo Hidrojet con el apoyo del MVCS en el régimen del apoyo del estado para las actividades que contrarrestarían los efectos del Fenómeno el Niño en el país.

Aguas Servidas

El porcentaje de contribución del consumo de agua potable al alcantarillado se estima en 80%.

Tabla Nº 3.34: Contribución de emisores a la descarga de aguas residuales a los ríos

| Emisor | Diámetro. (Pulg.) | Descarga (lps) | | |
|----------------|-------------------|----------------|-------|--------|
| | | Máxima | Media | Mínima |
| Jorge Chávez | 18 | 119 | 42 | 7 |
| Alfonso Ugarte | 20 | 123 | 69 | 14 |
| Shilcayo | 14 | 103 | 57 | 8 |
| Yumbite | 8 | 3.8 | 2.7 | 1.8 |
| Dos de Mayo | 8 | 0.05 | 0.02 | 0.009 |

3.2.5.2.3. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE EMAPA SAN MARTIN S.A. – SEDE CENTRAL

El Diagnóstico de vulnerabilidad se realiza para la identificación y cuantificación de las deficiencias en la capacidad de operación, así como de las debilidades físicas y de organización ante situaciones de emergencia extremas y externas en un sistema de agua potable como son los desastres de origen natural y antropogénicos.

El área de influencia de los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado sanitario de la empresa EMAPA SAN MARTIN S.A., se encuentra expuesta a todo tipo de amenazas naturales, como son: terremotos, por encontrarse en la zona de sismicidad alta; deslizamientos y asentamientos de suelos que se presentan en épocas de precipitación alta; y como amenazas antropogénicas son los riesgos de contaminación física, bacteriológica, química, etc. También, las situaciones extremas se presentan por la presión sobre los recursos naturales; deforestándose las cabeceras de las nacientes de las fuentes de agua ello se manifiesta con la disminución de los caudales, deslizamientos e inundaciones.

3.2.5.2.3.1. VULNERABILIDAD FÍSICA DE MAYOR IMPACTO EN EL SERVICIO

3.2.5.2.3.1.1. VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO - SEDE CENTRAL TARAPOTO.

Los sistemas de la Sede Central, son vulnerables a los diferentes eventos naturales (sismos, deslizamientos, inundaciones en épocas de precipitaciones altas), trayendo como consecuencia la interrupción del servicio; a las actividad humana, (La captación Ahuashiyacu es vulnerable a la contaminación antropogénica como producto de derrames de sustancias contaminantes como consecuencia de accidentes que ocurren en la parte alta de la captación en la vía hacia Yurimaguas). También es vulnerable a los cortes de energía y en casos fortuitos de cortes de energía también se interrumpe el servicio, ya que no cuenta con un grupo electrógeno en forma operativa. En forma resumida se presenta la matriz de tipo de amenazas que afrontan los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la Sede Central, en todos sus componentes:

**Tabla Nº 3.35: Tipo de Amenaza: Inundación, Deslizamiento y Contaminación
Sede Central - Prioridad: 1**

| Componentes Expuestos | | Daños estimados | | |
|--------------------------|---------------------------------------|---|---|--|
| | | Sistema Shilcayo | Sistema Cachiyacu | Sistema Ahuashiyacu |
| Agua Potable | Captación | La captación se desequilibra por socavamiento, perjudicando las estructuras. | La captación se perjudica al colmatarse las estructuras. | La captación se desequilibra perjudicando las estructuras. Contaminación de las aguas por derrames de combustibles debido a accidentes en la cabecera. |
| | Desarenador | | | Probabilidad de deslizamiento de ladera junto a la misma |
| | Líneas de conducción | Probable debilitamiento y deslizamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería en áreas sensibles. | Debilitamiento del terreno a causa de las precipitaciones lo que causa deslizamiento de laderas terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería | Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. |
| | Líneas de aducción y distribución | Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. | A causa de la precipitación el terreno se debilita, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. | Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. Contaminación del agua de distribución y red de tuberías. |
| | Planta de tratamiento de agua potable | | | Desestabilizar las estructuras y/o interrumpir el funcionamiento. Contaminación del agua de distribución y red de tuberías. |
| Desagüe | Redes colectoras | Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. Derrame de aguas servidas por ciertos tramos de las calles por colapso de la red en caso de Inundación o aumento de precipitación. | Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. | Podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. |
| | Emisor | Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. | A causa del probable debilitamiento del terreno, podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. | Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. |

Fuente: Estudio de Vulnerabilidad de los Sistemas Emapa San Martín S.A. 2007

3.2.5.2.3.1.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y MEDIDAS DE EMERGENCIA

Aspectos Administrativos y Operativos.- se plantea las medidas de mitigación, con la finalidad de programar las acciones previas para reducir los efectos de la amenazas sobre los sistemas.

Tabla Nº 3.36: NOMBRE DEL SISTEMA: SISTEMA DE AGUA POTABLE EMAPA SAN MARTIN S.A.

AGUA POTABLE (X) ALCANTARILLADO (X)

| Área | Medidas de mitigación | Medidas de emergencia |
|--------------------------------------|---|---|
| A) Organización Institucional | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración del análisis de vulnerabilidad a nivel más detallado. ▪ Introducción de normas que incorporen los planes de mitigación dentro de la programación y desarrollo de las actividades normales de la empresa. ▪ Elaboración del plan de mitigación detallado. ▪ Elaboración del plan operativo de emergencias. ▪ Capacitación y divulgación del plan al personal técnico y administrativo en forma permanente sobre cómo afrontar situaciones de emergencia. ▪ Simulacros de prueba para medir la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia. ▪ Formalizar convenios de coordinación interinstitucional para casos de emergencias. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalar los centros de emergencia y operaciones. ▪ Lograr coordinaciones con otras instituciones, técnicos y entidades de socorro. ▪ Mantener a la comunidad informada de lo ocurrido y de las operaciones que se lleven a cabo para restituir el servicio. |
| B) Operación y Mantenimiento | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Completar la comunicación radial con las captaciones. ▪ Recopilar y documentar los programas o Manual de operación y mantenimiento predictivo y preventivo. ▪ Contar con listado de personal clave de la empresa y de otras instituciones. ▪ Detallar y especificar el listado de materiales, y accesorios en stock de emergencia para cada sistema y para cada sucursal como tubos, válvulas, etc. ▪ Prever la dotación de insumos suficiente para afrontar emergencias. ▪ Proponer la adquisición de tanques portátiles y cisterna de 8m3 como mínimo para abastecimiento en caso de emergencia. ▪ Incremento de las medidas de mitigación en las operaciones cotidianas de la empresa. ▪ Adquisición de 3 rota sondas para toda la empresa, 1 para la sede central, otra para la Sucursal de San José de Sisa, otra para Saposo y Bellavista. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar el diagnóstico de daños. ▪ Movilizar el personal de operación y mantenimiento con experiencia en el manejo de emergencias. ▪ Priorizar la reparación de daños. ▪ Programar, dirigir y controlar las labores de rehabilitación. ▪ Solicitar apoyo de materiales y equipos a las sucursales. ▪ Solicitar apoyo con camiones cisterna ▪ Proponer la contratación de personal y maquinaria local ▪ Establecer horario de racionamiento y reparaciones. ▪ Mantener un registro de las intervenciones o acciones efectuadas. |
| C) Apoyo Administrativo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se requiere un fondo de emergencia, apartado del presupuesto. ▪ Flexibilizar la contratación de personal para emergencia. ▪ Se debe garantizar la asignación de los recursos financieros y la aplicación de medidas de mitigación como parte de los proyectos de desarrollo en ejecución o a ejecutar. ▪ Tener listado de empresas constructoras privadas con disponibilidad de equipo para apoyo en situaciones de emergencia. ▪ Adquisición de movilidad para emergencias. ▪ Agilizar la adquisición de insumos para tratamiento en | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer de recursos financieros para atender las zonas afectadas. ▪ Dar instrucciones para atender de inmediato, los requerimientos del área afectada (dinero, personal, materiales y equipos) durante las 24 horas del día. |

| | | |
|--|--|--|
| | caso de emergencia considerando un 50% adicional del stock mínimo. | |
|--|--|--|

Fuente: Estudio de Vulnerabilidad de los Sistemas Emapa San Martin S.A. 2007

Aspectos Físicos.- En la presente tabla se plantea las medidas de mitigación y medidas de emergencia en los sistemas de la Sede Central (Cachiyacu, Shilcayo y Ahuashiyacu). En la cual se indica si es en Agua Potable o de Alcantarillado o Ambos.

**Tabla Nº 3.37: NOMBRE DEL SISTEMA: SISTEMA CACHIYACU
AGUA POTABLE (X) ALCANTARILLADO ()**

| Componente | Medidas de Mitigación | Medidas de Emergencia |
|-----------------------|--|--|
| Captación | <ul style="list-style-type: none"> Plan de mejoramiento de cobertura vegetal de la ladera contigua a la captación La presencia de vegetación puede atenuar el riesgo de deslizamientos en masa. Por tal razón no se podrán cortar árboles | <ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de muros de contención, para evitar arenamiento e la cámara de reunión |
| Línea de Conducción | <ul style="list-style-type: none"> Cambio de trazo en algunos tramos de línea Construcción de muros de contención. Mejoramiento de drenaje para evitar desplazamiento Recuperación de cubierta vegetal. Mantenimiento de válvulas de purga y de aire para mejorar capacidad de conducción. Adquisición de uniones de reparación de 14" Mejoramiento de vías de acceso | <ul style="list-style-type: none"> Adquisición de tubería y uniones de reparación de PVC. Enviar cuadrilla para reparación |
| Planta de Tratamiento | <ul style="list-style-type: none"> Optimización de planta de tratamiento Sustituir subestructura de madera y pantallas de floculadores y sedimentadores por material menos frágil. | <ul style="list-style-type: none"> Reparar pantallas de floculadores y sedimentadores |

Fuente: Estudio de Vulnerabilidad de los Sistemas Emapa San Martin S.A. 2007

**Tabla Nº 3.38: NOMBRE DEL SISTEMA: SISTEMA AHUASHIYACU
AGUA POTABLE (X) ALCANTARILLADO ()**

| Componente | Medidas de Mitigación | Medidas de Emergencia |
|-----------------------|--|---|
| Captación | <ul style="list-style-type: none"> Plan de mejoramiento de cobertura vegetal de la ladera contigua a la captación Construcción de muro de desviación de la quebrada Maronilla para evitar contaminación bacteriológica. Mejoramiento de caudal de captación de 80l/s a 110l/s | <ul style="list-style-type: none"> Enviar cuadrilla para reparación |
| Desarenador | <ul style="list-style-type: none"> Plan de reforestación para evitar deslizamiento y derrumbe de ladera. Recuperación de cubierta vegetal. | <ul style="list-style-type: none"> Enviar cuadrilla para reforestación |
| Planta de Tratamiento | <ul style="list-style-type: none"> Conclusión de construcción de Planta de Tratamiento para aumentar dotación diaria. (colocación de vinilonas en presedimentador) | <ul style="list-style-type: none"> Enviar cuadrilla para mejoramiento |

Fuente: Estudio de Vulnerabilidad de los Sistemas Emapa San Martin S.A. 2007

**Tabla Nº 3.39: NOMBRE DEL SISTEMA: SISTEMA SHILCAYO
AGUA POTABLE (X) ALCANTARILLADO ()**

| Componente | Medidas de Mitigación | Medidas de Emergencia |
|------------|--|---|
| Captación | <ul style="list-style-type: none"> Plan de mejoramiento de barraje de | <ul style="list-style-type: none"> Reparación de daños por |

| | | |
|-----------------------|--|---|
| | captación para evitar socavación en las base y evitar pérdidas, además para evitar colmatación en grandes avenidas. | grandes avenidas. |
| Línea de Conducción | <ul style="list-style-type: none"> Recuperación de cubierta vegetal, mediante reforestación de zonas sensibles a desplazamiento. | <ul style="list-style-type: none"> Reparación de roturas de tubería |
| Planta de Tratamiento | <ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de Plantas de Tratamiento por disminución de producción al aumentar turbiedad o elaboración de expediente para construcción de una nueva planta con la misma capacidad. | <ul style="list-style-type: none"> Reparación de filtros Mantenimiento correctivo |

Fuente: Estudio de Vulnerabilidad de los Sistemas Emapa San Martin S.A. 2007

**Tabla Nº 3.40: NOMBRE DEL SISTEMA: SISTEMA SHILCAYO
AGUA POTABLE () ALCANTARILLADO (X)**

| Componente | Medidas de Mitigación | Medidas de Emergencia |
|------------|--|---|
| Colectores | <ul style="list-style-type: none"> Limpieza y desarenado de colectores en época de verano Adquisición de rota sonda para desatoro Adquisición de movilidad para traslado de equipos de desatoro. Prohibir la instalación de drenaje pluvial a la red colectora de alcantarillado sanitario | <ul style="list-style-type: none"> Reparación de colectores daños por grandes lluvias torrenciales, Desarenado de colectores. |
| Emisores | <ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de emisores y buzones | <ul style="list-style-type: none"> Reparación de roturas de tubería |

Fuente: Estudio de Vulnerabilidad de los Sistemas Emapa San Martin S.A. 2007

3.2.5.3. CAPÍTULO III: DETERMINACION DEL BALANCE OFERTA-DEMANDA EN CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO EMAPA SAN MARTÍN S.A. – SEDE CENTRAL

A partir del diagnóstico operacional se ha identificado la capacidad (oferta actual) de los sistemas de agua potable y alcantarillado de cada localidad o sistema a fin de efectuar la comparación con la demanda actual y proyectada de dichos servicios.

Para el sistema de distribución se verificó los siguientes componentes: captación de agua superficial, tratamiento de agua cruda o planta potabilizadora, conducción del agua tratada (por bombeo o gravedad) y almacenamiento.

Como resultado de este análisis, se establecerán los requerimientos de las inversiones tanto en rehabilitación, renovación, mejoramiento y ampliación de las diferentes estructuras de cabecera en agua potable y alcantarillado para un periodo de diseño de cada cinco o diez años, así como las obras secundarias tales como distribución de agua (redes, conexiones incluyendo medidores) y recolección de aguas servidas (conexiones y colectores).

El análisis del balance oferta - demanda comparará la capacidad de oferta de cada uno de los componentes establecidos en el año base y su incremento para el resto de años, producto de la implementación de las inversiones requeridas y la demanda promedio, máximo diario o máximo horario, dependiendo de los requerimientos de diseño de cada estructura o componente del proceso productivo de cada servicio.

3.2.5.3.1. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA - DEMANDA - SEDE CENTRAL

De manera detallada para cada uno de los componentes del sistema productivo de agua se presenta a continuación.

3.2.5.3.1.1. BALANCE OFERTA-DEMANDA SISTEMA DE AGUA POTABLE – SEDE CENTRAL

a) Captación de Agua

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de las fuentes río Shilcayo, quebrada Cachiyacu y río Ahuashiyacu; que en conjunto producen 338 l/s.

Del sistema río Shilcayo se obtiene 115 lps, del sistema Cachiyacu se obtiene 145 lps y del sistema Ahuashiyacu se obtiene 78 lps; teniendo un déficit de 84.39 l/s

En el año 2011, según el Plan Maestro Optimizado, se contemplaba realizar el mejoramiento y ampliación de la captación río Ahuashiyacu, para captar de esta fuente hasta 120 l/s, e incrementar la oferta del agua en 42 lps, actualmente existe un proyecto en ejecución para ampliar la oferta de agua producida por esta planta y las mejoras en infraestructura.

Asimismo, se dispuso para el año 2013 la ampliación de captación y línea de conducción del sistema Cachiyacu de 145 l/s a 260 l/s, las cuales permitiría atender la demanda de la población, hasta el año 2018, luego se origina déficit de fuente y captación, por lo que se ha previsto la construcción después de esta etapa una captación para 500 l/s en el río Mayo, la cual ha sido truncada debido a distintos factores que afectan la capacidad de la EPS para invertir en proyectos a futuro.

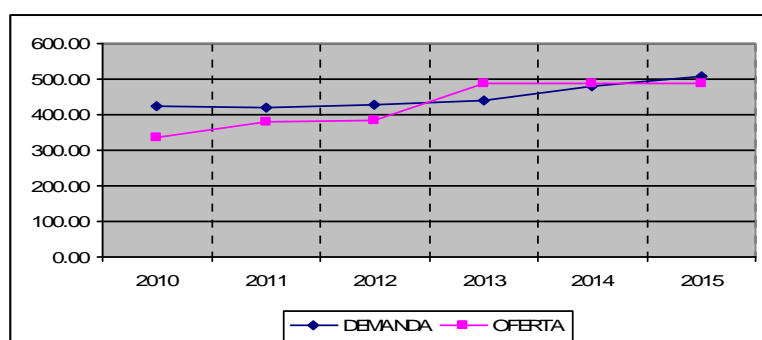


Figura N° 3.3: Balance oferta – demanda agua potable – captación.

b) Tratamiento de Agua

El caudal de tratamiento actual está condicionado a la capacidad de conducción actual teniendo 338 l/s de oferta y una demanda de 422.39 l/s, teniendo un déficit de 84.30 l/s al 31 de diciembre del 2010.

El Plan Maestro Optimizado, data que en el año 2011 se proyectó incrementar el tratamiento de agua de la planta Ahuashiyacu de 78 l/s a 120 l/s, realizando el mejoramiento de la captación y línea de conducción Ahuashiyacu.

Para el año 2013 se consideró la ejecución del proyecto Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Producción Cachiyacu, donde se contempla la construcción de una planta tipo hidráulica de 250 l/s, con la cual se ampliaría la producción del sistema Cachiyacu en 100 l/s y se reemplazara la planta del sistema Shilcayo así mismo, se realizaría el

mejoramiento de la Planta Cachiyacu para ampliar su capacidad de producción de 145 l/s a 160 l/s; por lo que en este año se incrementaría el tratamiento de agua en 115 l/s, la cual no se dió debido a la priorización de otros proyectos por parte de la EPS.

La producción de agua de los sistemas Shilcayo, Cachiyacu y Ahuashiyacu, permitirá atender la demanda de la población hasta el año 2015, luego se origina déficit de tratamiento; por lo cual se ha previsto la construcción de una planta de tratamiento del tipo hidráulico para un caudal de 500 l/s, desde la fuente del río Mayo para el año 2016, pero esto no se dió debido a la falta de estudios de viabilidad para este proyecto.

De igual manera el año 2028 será necesario construir otra planta de tratamiento de la fuente río Mayo para 500 l/s, para cerrar la brecha del balance oferta demanda de tratamiento en el horizonte del PMO.

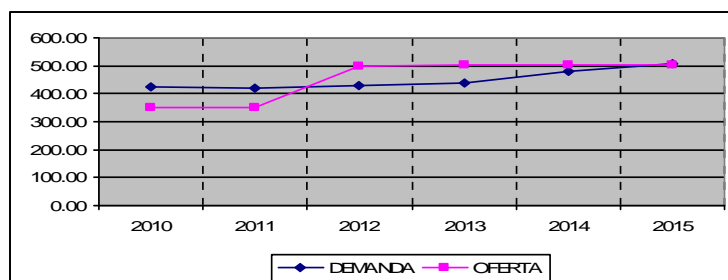


Figura N° 3.4: Balance oferta – demanda agua potable – tratamiento.

c) Almacenamiento

Respecto al Almacenamiento con los ocho reservorios teniendo un volumen total de 8,252 m³, siendo la demanda al 31 de diciembre del 2015 de 5,879 m³.

Según el Plan Maestro Optimizado, para el año 2014, se tuvo en idea la construcción de un reservorio de 3,250 m³ en reemplazo del reservorio de 1,256 m³ que se encontraba en mal estado; además, se proyectó la construcción de 01 reservorio de 800 m³ para atender a la población de las partes altas de La Banda de Shilcayo, las cuales actualmente no se ha evaluado.

En el año 2020 se proyecta la construcción de reservorio de 3,500 m³ para el sistema de producción del río Mayo, ubicándose en la localidad de Morales.

Finalmente, para cerrar la brecha del balance oferta demanda, será necesario construir volúmenes de almacenamiento de 3,500 m³ en el año 2028 y 2035, tal como indica el PMO de la EPS.

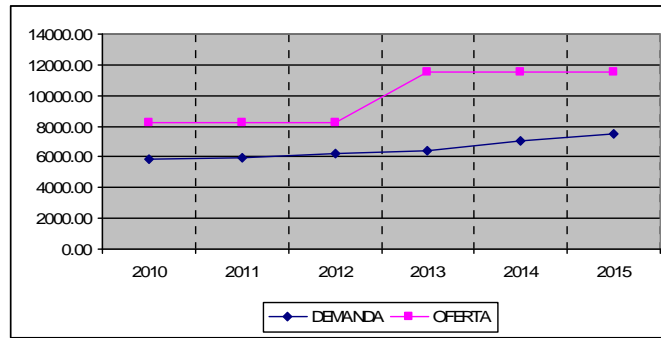


Figura N° 3.5: Balance oferta – demanda agua potable – almacenamiento.

De esta manera será necesario construir redes matrices en los próximos años, conjuntamente con la construcción de los reservorios de cabecera.

3.2.5.3.1.2. BALANCE OFERTA - DEMANDA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO – SEDE CENTRAL

Actualmente, las aguas servidas de las localidades de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo descargan a la quebrada Shilcayo y río Cumbaza sin ningún tipo de tratamiento, contaminando el cuerpo receptor y poniendo en riesgo la salud de los pobladores. Por este motivo se había proyectado la elaboración de los estudios de pre inversión y expediente técnico en el año 2014, previéndose su construcción en el periodo 2015 al 2016 de la planta de tratamiento de aguas residuales y ampliación de los emisores y disposición final, para un caudal de 500 l/s, la cual no se dió debido a la priorización de otros proyectos por parte de la EPS.

Para el año 2025 será necesario realizar la ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales en 400 l/s, para cerrar la brecha oferta demanda en el horizonte del PMO.

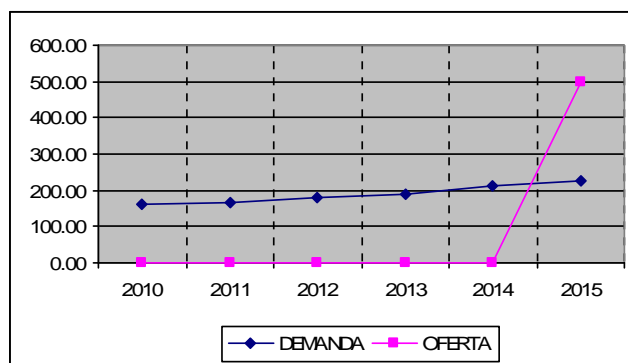


Figura N° 3.6: Balance oferta – demanda tratamiento de aguas residuales.

3.2.5.3.2. PROYECTOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO SANITARIO, EMAPA SAN MARTIN S.A. 2006 – 2015

Tabla N° 3.41: Proyectos de agua y alcantarillado sanitario, EMAPA SAN MARTÍN 2006 - 2015

| Código SNIP | Nombre del Proyecto | Monto | UF | Benefi. |
|-------------|--|---------------|---|---------|
| 173959 | AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR NORESTE CIUDAD DE TARAPOTO - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN | S/. 5,999,792 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 3738 |
| 142851 | AMPLIACIÓN DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO AAVV PARAÍSO, VISTA HERMOSA, LAS FLORES, VENECIA, LA FLORIDA Y LAS PRADERAS; Y MEJORAMIENTO DE COLECTORES PRINCIPALES JRS. LOS BOSQUES Y ACCESO A IE. VIRGEN DOLOROSA - BANDA DE SHILCAYO | S/. 5,107,195 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 4736 |
| 48675 | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA AV. CIRCUNVALACION C-1 A 26 Y JR. PARAISO C-1 A 4 – TARAPOTO | S/. 2,470,376 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 1800 |
| 141934 | MEJORAMIENTO DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO JR. LEONCIO PRADO C - 01 A 18 – TARAPOTO | S/. 1,599,326 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 1702 |
| 12339 | INSTALACION DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR BARRIO YUMBITE | S/. 1,491,913 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 4831 |
| 218360 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LOS JRS. SINCHI ROCA C-01 A 7, JOSE A. QUIÑONEZ C-01 Y 02, LOS ANGELES C-06 Y 07 Y PROLONGACION LIBERTAD, DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN | S/. 1,281,954 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 945 |
| 230260 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEL JR. RAMON CASTILLA C-01 A 07, C.P NUEVE DE ABRIL, DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN | S/. 1,178,624 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 887 |
| 103370 | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JR. RECREO - BANDA DE SHILCAYO | S/. 1,091,773 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 22102 |
| 236737 | MEJORAMIENTO DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. LIMATAMBO C 01 A 05 Y JR. SACHAPUQUIO C-02 Y 03 - DISTRITO DE TARAPOTO -PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN. | S/. 800,400 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 660 |
| 62245 | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JR. JOSE OLAYA C-4 A 15 – TARAPOTO | S/. 681,408 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 1280 |
| 291276 | MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. GRAU C-11, C-12, C-13 Y C-15 DEL DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, SAN MARTIN | S/. 620,257 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 56 |
| 234216 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO JRS. ESPAÑA C.01-02, JUANJUI C.01 Y PSJE. ESPAÑA, DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y REGION SAN MARTÍN. | S/. 580,396 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 428 |
| 225259 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. VISTA ALEGRE C - 01 A LA C-06 – TARAPOTO | S/. 537,833 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 627 |
| 203360 | MEJORAMIENTO RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO JR. PERU C-1 Y 2, SAPOSOA C-1 Y ALEGRIA ARIAS DE MOREY C-4, DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN | S/. 520,241 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 316 |
| 235780 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL JR. NICOLÁS DE PIÉROLA C.02 A 05, DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN. | S/. 491,332 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 440 |
| 135923 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. ANDRÉS AVELINO CÁCERES C-01 A 05 – TARAPOTO | S/. 468,900 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 404 |
| 188696 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LOS JRS. SHAPAJA C.03-05, ANTONIO RAYMONDI C.05-06 Y RICARDO PALMA C.06, DISTRITO DE | S/. 463,968 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 454 |

| | | | | |
|--------|--|-------------|---|------|
| | TARAPOTO, PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN | | | |
| 227953 | MEJORAMIENTO DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE AV. EL EJERCITO C-01 A LA C-05 Y JR. ULISES REATEGUI C-09 - TARAPOTO - PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN | S/. 431,119 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 230 |
| 75127 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. TAHUANTINSUYO C-3 A 8 – TARAPOTO | S/. 298,872 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 462 |
| 200453 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. SANTA ROSA C-02 A 05 - DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN | S/. 298,128 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 290 |
| 80015 | INSTALACION DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO EN ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BRISAS DE TARAPOTILLO – TARAPOTO | S/. 295,823 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 1045 |
| 95713 | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. ALONSO DE ALVARADO C-6, 7, 8 Y 9 – TARAPOTO | S/. 290,901 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 496 |
| 57994 | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DE JR. CUSCO C-1 A 6 – TARAPOTO | S/. 273,365 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 559 |
| 77554 | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CARRETERA A YURIMAGUAS KM 0+000.00 A 1+000.00 - BANDA DE SHILCAYO | S/. 272,115 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 458 |
| 71464 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JR. TUPAC AMARU C-1 A 5 - PP.JJ. NUEVE DE ABRIL – TARAPOTO | S/. 256,559 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 559 |
| 141890 | MEJORAMIENTO DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO JR. SAN MARTIN C-03 A 06 - BANDA DE SHILCAYO | S/. 248,997 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 280 |
| 67150 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JR. ALFONSO UGARTE C-1 A 8 – MORALES | S/. 194,771 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 546 |
| 162112 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO JRS. RICARDO PALMA C.01, TUPAC AMARU C.02-03 Y EXTREMO DERECHO DEL IST NO DE LA SELVA – BANDA DE SHILCAYO | S/. 165,947 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 262 |
| 67208 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JR. ESPAÑA C-4, 5 Y 6 – TARAPOTO | S/. 162,421 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 238 |
| 103149 | MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DEL JR. COLON C-1 A 3 DE TARAPOTO Y AMPLIACION DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. RAMON CASTILLA C-10 Y 11 - TARAPOTO Y MORALES | S/. 162,213 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 168 |
| 124004 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. GUEPI C- 03 Y 04 – MORALES | S/. 161,894 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 232 |
| 77642 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. SAN MIGUEL C - 1 A 5 - BANDA DE SHILCAYO | S/. 149,713 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 405 |
| 126265 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE C.03 A 06 Y ALCANTARILLADO SANITARIO C.03 A 05 DEL JR. LETICIA – MORALES | S/. 149,524 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 278 |
| 79775 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. MARTIN DE LA RIVA Y HERRERA C-2 A 5 – TARAPOTO | S/. 132,908 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 220 |
| 91119 | AMPLIACION DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO JIRON Y PASAJE SANTA ISABEL – TARAPOTO | S/. 117,933 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 224 |
| 75188 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JR. PAJATEN C-1 A 4 - BANDA DE SHILCAYO | S/. 107,112 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 295 |
| 75174 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. SIMON BOLIVAR C-1 A 3 - BANDA DE SHILCAYO | S/. 102,472 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 202 |
| 52063 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JR. MANUELA MOREY C-4 Y 5 – TARAPOTO | S/. 99,922 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 216 |
| 50597 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y AMPLIACION DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DE JR. ALERTA C-1 Y 2 - TARAPOTO | S/. 97,427 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 255 |
| 91512 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE PROLONGACION | S/. 92,729 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN | 286 |

| | | | | |
|--------|---|------------|---|-----|
| | ESPAÑA C-1 A 5 Y PASAJE GUEPI Y AMPLIACION DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO PASAJE GUEPI - TARAPOTO | | MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | |
| 52053 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JR. ESPAÑA C-3 - TARAPOTO | S/. 84,286 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 62 |
| 111883 | AMPLIACIÓN DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DEL JR. SIMON BOLIVAR C- 6 – MORALES | S/. 73,462 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 131 |
| 83705 | MEJORAMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO AA.HH. SEÑOR DE LOS MILAGROS - LA BANDA DE SHILCAYO | S/. 66,213 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 200 |
| 226722 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. MANCO CAPAC C-3, DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN | S/. 64,651 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 40 |
| 131685 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. SAN PEDRO C-1 - MORALES | S/. 63,545 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 311 |
| 75902 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DE JR. PERU C-1 Y 2 - BANDA DE SHILCAYO | S/. 56,560 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 176 |
| 50621 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JR. 18 DE MARZO C-1 - URB. LOS JARDINES – TARAPOTO | S/. 55,473 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 176 |
| 118455 | MEJORAMIENTO DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO JR. CAHUIDE C-2 - TARAPOTO. | S/. 53,528 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 84 |
| 98638 | AMPLIACION DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DEL JR. SANTA INES C-1 – TARAPOTO | S/. 51,392 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 62 |
| 81851 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y AMPLIACION DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DE JR. TACNA C-5 - TARAPOTO | S/. 48,321 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 88 |
| 79605 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL JR. AMAZONAS C-7 - BANDA DE SHILCAYO | S/. 39,526 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 70 |
| 82300 | MEJORAMIENTO DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO JR. FEDERICO SANCHEZ C-1 – TARAPOTO | S/. 36,539 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 48 |
| 111882 | AMPLIACION DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DEL JR. INDEPENDENCIA C-1 – MORALES | S/. 36,013 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 56 |
| 91660 | MEJORAMIENTO DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO JR. JUAN DE LA RIVA C-1 – TARAPOTO | S/. 29,868 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 44 |
| 50299 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO JR. LOS GIRASOLES C-1 - URB. LOS JARDINES - TARAPOTO | S/. 29,602 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 119 |
| 82282 | MEJORAMIENTO DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO JR. TOMAS VILLACORTA C-1 – TARAPOTO | S/. 28,214 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 53 |
| 33494 | AMPLIACION RED ALCANTARILLADO JR. GEIDEN VELA C-4 Y JR. LIBERTAD C-4 | S/. 25,878 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 65 |
| 111884 | AMPLIACIÓN DE RED Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DEL JR. SARGENTO LORES C- 5 – MORALES | S/. 24,508 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 30 |
| 73126 | MEJORAMIENTO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO JR. MIGUEL GRAU C-6 Y 7 – TARAPOTO | S/. 24,036 | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE SAN MARTIN - EMAPA SAN MARTIN | 211 |

FUENTE: Elaboración propia a partir del Banco de Proyectos – SNIP

3.2.5.4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS A IMPLEMENTARSE

3.2.5.4.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la Sede Central se ha calculado que el volumen facturado es 30.19% de pérdidas (reales y aparentes) en el sistema de abastecimiento, asimismo tiene una continuidad promedio del servicio de 11.76 horas, presentando una micromedición baja, y que solo hay instalados 27,893 medidores para control de consumo de agua potable, de este total de medidores instalados solo se tiene operativos y lecturados 27,326 medidores, y que no reciben mantenimiento alguno.

3.2.5.4.2. MARCO DEL PROYECTO

3.2.5.4.2.1. INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE

Tabla N° 3.42: Indicadores Verificables Objetivamente

| N° | PROGRAMAS | INDICADORES |
|----|--|--|
| 1 | Actualización del Catastro Comercial | Catastro comercial actualizado en su totalidad. |
| 2 | Inspección de instalaciones clandestinas e inactivas | Reducción del índice de instalaciones clandestinas. |
| 3 | Incorporación del Área Piloto | El área piloto está incorporado dentro de la Sede Central – EMAPA SAN MARTIN S.A. |
| 4 | Registro de Fugas no Visibles | Se lleva a cabo de manera eficiente el registro de fugas no visibles. |
| 5 | Reparación de daños visibles | Reporte y reparación inmediata de los daños visibles en menos de veinticuatro horas, dependiendo de la magnitud. |
| 6 | Implementación de Micromedidores | Reparación e implementación de micromedidores, 100%. |
| 7 | Cuantificación de fugas domiciliarias | Un 50% de usuarios inspeccionados y se llevaron a cabo la cuantificación de fugas en sus domicilios. |
| 8 | Balance Hídrico en la Sede Central | Cálculo del índice de agua no contabilizada y planteamiento de soluciones inmediatas. |

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.5.4.3. PROGRAMAS A IMPLEMENTARSE

Programa de Actualización del Catastro Comercial.

Programa de Inspección de instalaciones clandestinas e inactivas.

Programa de Incorporación del Área Piloto.

Programa de Registro de Fugas no Visibles.

Programa de Reparación de daños visibles.

Programa de Implementación de Micromedidores.

Programa de Cuantificación de fugas domiciliarias.

Programa de Balance Hídrico en la Sede Central.

3.2.5.4.3.1. PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

3.2.5.4.3.1.1. MATRIZ DE LOS PROGRAMAS

En la siguiente matriz, se detallan cada una de las actividades que se desarrollan en los programas.

Tabla N° 3.43: Matriz de Programas, Actividades, Productos y Condicionantes

| PROGRAMA | ACTIVIDADES | PRODUCTOS | CONDICIONANTES |
|--|--|--|--|
| 1. Actualización del Catastro Comercial. | <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de un ambiente para la oficina. - Acondicionamiento de la oficina. - Realizar una lista de requerimientos para la implementación de la oficina. - Establecer formatos y procedimientos. - Viabilizar los formatos y procedimientos. - Hacer extensivo los procedimientos a las diferentes áreas. - Llevar a cabo la capacitación del personal. - Cuantificar la información que se tiene disponible. - Recolectar datos faltantes en coordinación con otras áreas. - Seleccionar la información. | <ul style="list-style-type: none"> - Oficina implementada. - Formatos y procedimientos establecidos. | <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de oficina. - Un profesional a cargo. - Disponibilidad de planos en digital. - Facilidades para la salida de campo. - Equipos digitales disponibles. - Materiales para ploteo disponibles. - Tres catastradores. - Tres inspectores. |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Focalizar los sectores críticos. - Identificar los datos faltantes. - Ejecutar programas de actualización. - Empezar por los sectores más críticos. - Proporcionar la información a las áreas que lo necesitan. - Elaborar informes por cada sector culminado. | | |
| 2. Inspección de instalaciones clandestinas e inactivas. | <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de un ambiente para la oficina. - Acondicionamiento de la oficina. - Realizar una lista de requerimientos para la implementación de la oficina. - Establecer formatos y procedimientos. - Viabilizar los formatos y procedimientos. - Hacer extensivo los procedimientos a las diferentes áreas. | <ul style="list-style-type: none"> - Oficina implementada. - Formatos y procedimientos establecidos. - Informe Final. | <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de oficina. - Un profesional a cargo. - Facilidades para la salida de campo. - Equipos digitales disponibles. - Útiles de oficina disponibles. - Catastro comercial actualizado. - Apoyo de las demás áreas. |

| | | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Llevar a cabo la capacitación del personal. - Cuantificar la información que se tiene disponible. - Recolectar datos faltantes en coordinación con otras áreas. - Seleccionar la información. - Focalizar los sectores críticos. - Identificar los datos faltantes. - Ejecutar programas. - Empezar por los sectores más críticos. - Proporcionar la información a las áreas que lo necesitan. - Elaborar informes por cada sector culminado. | | |
| 3. Incorporación del Área Piloto | <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las características de cada sector. - Focalizar los sectores menos críticos. - Priorizar sectores que tienen continuidad de agua estable. - Delimitar un área al cual | <ul style="list-style-type: none"> - Formatos y procedimientos establecidos. - Implementación del área piloto. - Obras concluidas. | <ul style="list-style-type: none"> - Un profesional a cargo. - Facilidades para la salida de campo. - Equipos digitales disponibles. - Útiles de oficina disponibles. - Tener marco presupuestal |

| | | | |
|--|---|--|-----------|
| | <p>denominaremos Área Piloto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer formatos y procedimientos. - Identificar las presiones diferenciales de mayor magnitud. - Verificar en campo las presiones diferenciales. - Puntualizar medición de caudales. - Recolectar y ordenar la información de campo. - Realizar documentación respectiva a la Gerencia General. - Elaboración del presupuesto, programación, especificaciones técnicas, metrados y memoria descriptiva. - Proyectar documento de viabilización. - Informar a las demás áreas para su conocimiento. - Verificar el marco presupuestal designado. - Coordinar con las autoridades | | asignado. |
|--|---|--|-----------|

| | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|
| | <p>correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los proveedores para los accesorios. - Llevar a cabo las obras. - Seguir procedimientos establecidos. - Presentar Informe Final. | | |
| 4. Registro de Fugas no Visibles. | <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de un ambiente para la oficina. - Acondicionamiento de la oficina. - Realizar una lista de requerimientos para la implementación de la oficina. - Establecer formatos y procedimientos. - Viabilizar los formatos y procedimientos. - Hacer extensivo los procedimientos a las diferentes áreas. - Llevar a cabo la capacitación del personal. - Cuantificar la información que | <ul style="list-style-type: none"> - Oficina implementada. - Formatos y procedimientos establecidos. - Investigación de fugas no visibles. - Mantenimiento de redes. | <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de oficina. - Un profesional a cargo. - Facilidades para la salida de campo. - Equipos y/o materiales de campo disponible. - Cuatro técnicos. - Útiles de oficina disponibles. - Equipos digitales disponibles. - Apoyo de las demás áreas. |

| | | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| | <p>se tiene disponible.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recolectar datos faltantes en coordinación con otras áreas. - Seleccionar la información. - Focalizar los sectores críticos. - Identificar los datos faltantes. - Investigar las fugas no visibles. - Corroborar las presiones diferenciales. - Verificar el balance hídrico. - Tomar acciones necesarias e inmediatas. - Llevar a cabo el mantenimiento de redes. | | |
| 5. Reparación de daños visibles. | <ul style="list-style-type: none"> - Realizar una lista de requerimientos de equipos. - Establecer formatos y procedimientos. - Viabilizar los formatos y procedimientos. - Hacer extensivo los procedimientos a las diferentes áreas. | <ul style="list-style-type: none"> - Formatos y procedimientos establecidos. - Servicios de atención inmediata. | <ul style="list-style-type: none"> - Un profesional a cargo. - Facilidades para la salida de campo. - Equipos y/o materiales de campo disponible. - Útiles de oficina disponibles. - Equipos digitales disponibles. - Apoyo de las demás áreas. |

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Llevar a cabo la capacitación del personal. - Cuantificar y codificar los equipos. - Diferenciar los tipos de servicios. - Hacer extensivo a la empresa y comunidad beneficiaria. - Coordinar con las autoridades competentes para la movilización inmediata del personal. | | |
| 6. Implementación de Micromedidores. | <ul style="list-style-type: none"> - Establecer formatos y procedimientos. - Identificar las presiones diferenciales de mayor magnitud. - Verificar en campo las presiones diferenciales. - Puntualizar medición de caudales. - Recolectar y ordenar la información de campo. - Realizar documentación respectiva a la Gerencia General. - Elaboración del presupuesto, | <ul style="list-style-type: none"> - Formatos y procedimientos establecidos. - Medidores instalados. | <ul style="list-style-type: none"> - Un profesional a cargo. - Facilidades para la salida de campo. - Equipos y/o materiales de campo disponible. - Útiles de oficina disponibles. - Equipos digitales disponibles. - Marco presupuestal asignado. - Medidores habilitados. |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | <p>programación, especificaciones técnicas, metrados y memoria descriptiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyectar documento de viabilización. - Informar a las demás áreas para su conocimiento. - Verificar el marco presupuestal designado. - Coordinar con las autoridades correspondientes. - Identificar los proveedores para los accesorios. - Verificar de la adquisición. - Replantear de los puntos a ser instalados. - Realizar la respectiva instalación. | | |
| 7. Cuantificación de fugas domiciliarias. | <ul style="list-style-type: none"> - Realizar una lista de requerimientos de equipos y/o materiales. - Establecer formatos y procedimientos. - Viabilizar los formatos y | <ul style="list-style-type: none"> - Formatos y procedimientos establecidos. - Servicios de atención inmediata. | <ul style="list-style-type: none"> - Un profesional a cargo. - Facilidades para la salida de campo. - Equipos y/o materiales de campo disponible. |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>procedimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer extensivo los procedimientos a las diferentes áreas. - Llevar a cabo la capacitación del personal. - Cuantificar y codificar los equipos y/o materiales. - Diferenciar los tipos de servicios. - Hacer extensivo a la empresa y comunidad beneficiaria. - Coordinar con las autoridades competentes para la movilización inmediata del personal. | | <ul style="list-style-type: none"> - Útiles de oficina disponibles. - Equipos digitales disponibles. - Cuatro gasfiteros. - Apoyo de las demás áreas. |
| 8. Balance Hídrico en la Sede Central. | <ul style="list-style-type: none"> - Establecer formatos y procedimientos. - Viabilizar los formatos y procedimientos. - Hacer extensivo los procedimientos a las diferentes áreas. - Llevar a cabo la capacitación del personal. | <ul style="list-style-type: none"> - Formatos y procedimientos establecidos. - Presiones diferenciales identificadas. | <ul style="list-style-type: none"> - Un profesional a cargo. - Facilidades para la salida de campo. - Equipos y/o materiales de campo disponible. - Útiles de oficina disponibles. - Equipos digitales disponibles. - Apoyo de las demás áreas. |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Verificar en campo las presiones diferenciales. - Puntualizar medición de caudales. - Recolectar y ordenar la información de campo. - Cuantificar las pérdidas de agua. - Evaluar las estadísticas de pérdidas de agua. - Realizar documentación respectiva a la Gerencia General. | | |
|--|---|--|--|

Fuente: Elaboración Propia; con referencia Apolo Marchán, José Luís.

3.2.5.4.3.1.2. SEGUIMIENTO

Los seguimientos se realizarán diariamente, para verificar el cumplimiento de las actividades especificadas, así como también al término de cada mes deberán presentar el informe correspondiente, detallando cual fue el avanza del programa, los problemas transcurridos y las soluciones planteadas. Cabe recalcar que los avances deberán estar conforme a la programación establecida.

3.2.5.4.3.1.3. EVALUACIÓN

La evaluación se desarrollará conforme al avance obtenido en cada programa de implementación, así como también se tendrá en cuenta las soluciones planteadas frente a los problemas presentados, todo en margen a la programación.

3.2.5.4.3.2. INDICADORES DE EVALUACION DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

Tabla N° 3.44: Indicadores de Evaluación de los Resultados del Proyecto

| N° | PROGRAMAS | INDICADORES |
|-----------|--|--|
| 1 | Actualización del Catastro Comercial | Sector actualizado al 100%, entregables mensuales. |
| 2 | Inspección de instalaciones clandestinas e inactivas | Reducción de instalaciones clandestinas e inactivas, reportes mensuales. |
| 3 | Incorporación del Área Piloto | Reducción del porcentaje de agua no contabilizada, valores mínimos. |
| 4 | Registro de Fugas no Visibles | Se lleva a cabo de manera eficiente el registro de fugas no visibles. |
| 5 | Reparación de daños visibles | Reparación inmediata de los daños visibles en menos de veinticuatro horas, dependiendo de la magnitud. |
| 6 | Implementación de Micromedidores | Medidores instalados en su totalidad, reporte mensual. |
| 7 | Cuantificación de fugas domiciliarias | Usuarios inspeccionados de forma efectiva e inmediata. |
| 8 | Balance Hídrico en la Sede Central | Reducción de pérdidas en todos los sectores. |

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.5.5. CAPÍTULO V: ÁREA PILOTO EN LA SEDE CENTRAL DE EMAPA SAN MARTÍN S.A.

3.2.5.5.1. ANTECEDENTES

En este capítulo definiremos y delimitaremos los parámetros necesarios para determinar el área piloto para la implementación de los programas planteados, comenzamos entonces definiendo ¿Que es el Área Piloto?

El Área Piloto es un área cerrada de la red en la cual se basará la EPS para la realización de los primeros análisis de los programas y sus características necesarias para la obtención de los primeros resultados, elaborar estudios de factibilidad, de rentabilidad u otros, con miras a ir extendiéndose las mismas acciones al resto de la red, procurando en un futuro cercano, cubrir toda la red, se podría definir como una muestra de estudio, siendo la población la red en general, por lo mismo que ésta cumple una función muy importante, es necesario para ello, que cumpla con ciertas características, las cuales se detallan a continuación:

Mayores facilidades de sectorización, es decir ésta debe ser cerrada mediante válvulas y macromedidores si es posible, con el fin de poder controlar el volumen de agua entregada por la EPS dentro del Área. Mayores horas de continuidad del suministro de agua, con el fin de tener mayores datos para realizar un estudio más profundo y más cercano a la realidad. Mayor porcentaje de cobertura de micromedición, con el fin de poder registrar toda el agua consumida por la población con mayor aproximación posible al valor real.

Menor número de fuentes de agua que abastecen al sector, facilitando la medición de los volúmenes entregados al área. Preferible ser de zona céntrica de fácil acceso para facilitar las operaciones propias del estudio. Zona cercana a la sede de la EPS para no generar mayores gastos por traslado de personal, operación, etc.

La implementación del área piloto busca la realización de los estudios en un área más pequeña ya que una implementación total en toda la red involucraría costos muy elevados. Además, con ella se analizan toda la cartera de recursos necesarios para su implementación y fines de extender los mismos procedimientos al resto de red que la EPS administra.

El área piloto propuesta en la presente pertenece al Sector Operacional N° 02, abastecida con el reservorio de 2500 m³, ocupando en su mayoría la parte céntrica de la ciudad de Tarapoto, además de las siguientes razones:

Mayor porcentaje de cobertura de micromedición, el estado actual de las redes en esta zona provee de mayores condiciones y factibilidad a la EPS de alcanzar el 100% de cobertura con menos tiempo y menos costos, haciendo más fácil su implementación.

Mejor estado de las redes, debido a últimas obras desarrolladas en este sector al ser zona céntrica de la ciudad sede.

Área cercana a la sede central de operaciones de la EPS, factor que influye en la disminución de gastos por traslado de personal operativo, ante atenciones de emergencia.

Existe un solo abastecimiento de agua del sector el cual es el reservorio de 2500 m³ ubicada en la Sede Central de la EPS, posibilitando con mayor precisión la medición del agua que ingresa en este sector.

Asimismo, se trató de evitar tener que involucrar al río Shilcayo dentro del área piloto, por la posibilidad de que ésta incurra en problemáticas de cualquier índole en cuanto a mantenimiento de redes y dificultar los trabajos del personal operativo dentro de este sector.

Asimismo, cabe indicar la razón por las cuales se descartaron los otros sectores, previo estudio de las mismas, encontrándose:

Poco porcentaje de cobertura de micromedición, necesario implementar micromedición en un porcentaje elevado, que representa mayores costos.

Zonas de bajos recursos económicos y de diversificación de tipos de conexiones, teniendo éstas una categoría de facturación diferente.

Zona muy aislada de la sede de la EPS lo que redundaría en gasto de traslado de personal, operación, etc.

Finalmente, analizada las alternativas y condiciones necesarias se define el Área Piloto, quedando conformada por las siguientes calles, ubicadas en los barrios Partido Alto, Barrio Huayco, Sector Comercio y PP.JJ. 09 de abril (plano adjunto en Anexos):

Jr. Bolognesi – Jr. Lamas – Prolong. Lamas (Urb. Bernabé Guridi).

Jr. Miguel Grau y Parte Alta del Sector 02.

Jr. Paraíso – Jr. Lima – Av. La Peruanidad – Jr. Orellana.

Jr. Alfonso Ugarte – Jr. Manuela Morey.

Las principales problemáticas a señalar en el Área Piloto, que cabe recalcar no es ajena a la problemática general de la EPS son:

No se ejecuta un mantenimiento preventivo y correctivo de los micromedidores, no existe una política de evaluación de medidores que permita realizar el reemplazo o mantenimiento de estos.

Ausencia de macromedidores para la medición de volúmenes de caudal de agua en las redes principales del sistema de distribución, encontrándose éstas únicamente en la salida de los reservorios.

La sectorización está desordenada teniendo varias entradas de agua, que viendo el caso general los sectores operacionales que actualmente maneja la EPS están desordenadas teniendo varios ingresos de agua a un solo sector o reservorios que abastecen a más de un sector.

3.2.5.5.2. FINES DE IMPLEMENTAR FÍSICAMENTE EL ÁREA PILOTO

Los fines de contar con un Área Piloto implementada, para la reducción y control de las pérdidas físicas de agua que ocurren en el sistema de abastecimiento de agua en la EPS EMAPA SAN MARTIN, se resumen a continuación:

Tener un área piloto preparada con las características necesarias para poder desarrollar el componente “Registro de fugas no visibles”.

Realizar un programa de medición de caudales (macromedidores) contra la micromedición (micromedidores), efectuando las comparativas para posteriormente determinar el volumen de agua no facturada.

Mejorar los servicios básicos de agua potable en el centro de la ciudad.

Dotar de un sistema con pérdidas mínimas para extender el área a toda la EPS logrando una distribución adecuada de agua potable a la población.

Proporcionar agua de calidad en cantidades necesarias, y conforme a las necesidades para el consumo humano.

Adecuado mantenimiento de los medidores instalados, así mismo desarrollar el componente "Implementación de Micromedidores".

3.2.5.5.3. ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS DEL ÁREA PILOTO

Actualmente el Sector Operacional N° 02, dentro del cual se ubica el área piloto cuenta con servicio de Agua Potable con un promedio de 11.82 horas de continuidad.

3.2.5.5.3.1. IDENTIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN DE CROQUIS DE CAMPO O ESQUINEROS

Con el plano de base cartográfica se identifican los cruces o esquineros resultando 156 cruces los cuales se encuentran en el Anexo IX, en donde se señala lo siguiente:

Ubicación de la Red de Agua Potable, diámetro, material.

Contabilización y Ubicación de los accesorios: válvulas, cruces, grifos contra incendio o hidrantes, etc.

Toda esta ubicación se relaciona a puntos fijos existentes en los cruces como son: postes de energía eléctrica, otros.

3.2.5.5.3.2. CARACTERÍSTICAS DE DATOS DE VÁLVULAS E HIDRANTES

Así en lo que se refiere a válvulas se obtienen los datos siguientes:

Diámetro de la válvula, material, clase, tipo, si tiene o no caja de válvula, si tiene o no marco y tapa, estado de la válvula.

En cuanto a grifos contra incendio o hidrantes se obtuvieron los datos siguientes:

Diámetro del GCI, tipo, número de salidas y estado.

De las cuales se tiene 28 grifos contra incendios con sus respectivas válvulas, y 225 válvulas de distintos diámetros.

Tabla N° 3.45: Número de Válvulas

| Jirón | N° Válvulas | Diámetro (pulg.) | Tipo |
|---|--------------------|-------------------------|-------------|
| Urb. Bernabé Guridi | 4 | 3 | control |
| | 2 | 4 | control |
| Jr. Manco Cápac | 1 | 2 | control |
| Jr. San Pablo de la Cruz | 5 | 4 | control |
| Jr. Ramírez Hurtado | 4 | 4 | control |
| Jr. Alegría Arias de Morey | 5 | 4 | control |
| Jr. A. Ugarte - Jr. Manuela Morey | 2 | 6 | control |
| | 18 | 4 | control |
| | 3 | 3 | control |
| | 1 | 3 | purga |
| | 1 | 8 | control |
| | 2 | 10 | control |
| | 2 | 1 | Chicote |
| | 2 | 12 | control |
| Av. Circunvalación, Jr. Alerta, Psje. España. | 2 | 8 | control |
| | 1 | 2 | purga |
| | 5 | 2 | control |
| Jr. Camila Morey | 2 | 2 | purga |
| | 4 | 4 | control |
| Jr. Daniel Alcides Carrión | 1 | 3 | control |
| | 10 | 4 | control |
| Jr. Andrés Avelino Cáceres | 11 | 4 | control |
| | 3 | 3 | control |
| Jr. Nicolás de Piérola | 4 | 2 | control |
| | 4 | 3 | control |
| | 5 | 4 | control |
| Jr. Santa Rosa | 1 | 2 | purga |
| | 2 | 2 | control |
| | 2 | 3 | control |
| | 9 | 8 | control |
| | 6 | 4 | control |
| Jr. Martín de la Riva | 1 | 2 | purga |
| | 16 | 4 | control |
| | 2 | 2 | control |
| Jr. Elías Linares | 1 | 10 | control |
| | 1 | 4 | control |
| Jr. Comdte. Chirinos | 1 | 6 | control |
| | 3 | 3 | control |
| | 2 | 4 | control |
| | 2 | 4 | purga |

| | | | |
|---------------------------|------------|------------|------------|
| Jr. Mariscal Sucre | 2 | 8 | control |
| | 1 | 2 | control |
| | 13 | 3 | control |
| | 6 | 4 | control |
| Jr. Limatambo | 2 | 2 | purga |
| | 1 | 2 | control |
| | 1 | 14 | control |
| | 1 | 8 | control |
| | 1 | 3 | control |
| | 2 | 4 | control |
| | 1 | 3 | purga |
| Jr. José Pardo | 9 | 4 | control |
| | 4 | 6 | control |
| | 1 | 2 | control |
| | 1 | 6 | purga |
| Jr. Capirona | 2 | 2 | control |
| | 1 | 3 | control |
| | 1 | 4 | control |
| Jr. Víctor Manuel Arévalo | 4 | 4 | control |
| | 2 | 3 | control |
| Jr. Paraíso | 5 | 6 | control |
| | 2 | 2 | control |
| | 4 | 4 | control |
| | 2 | 3 | purga |
| | 2 | 3 | control |
| | 1 | 1 | Chicote |
| TOTAL | 225 | --- | --- |

Fuente: Propia con información del Área de catastro y micromedición.

El objetivo de proveer esta información detallada es para facilitar la elaboración del expediente técnico cuando se decida incorporar el área piloto, por lo que es de importancia su atención inmediata, ya que muchas veces dejamos pasar tiempo y esto agrava el estado del material de que están elaborados.

3.2.5.5.3.3. MACROMEDIDORES DE INGRESO Y DE SALIDA

El Área Piloto no cuenta con macromedidores de ingreso ni de salida, es un problema principal en toda la red, limitante para la determinación de volúmenes de agua en las redes de distribución, sin embargo, esta se propone instalar cuando se dé la implementación del Área Piloto. Cabe indicar que el reservorio que abastece a este sector cuenta con un macromedidor en su salida, para el cálculo de los volúmenes

entregados a la red, pero aun así no se puede realizar el estudio específico del área piloto.

3.2.5.5.3.4. VÁLVULAS QUE SECTORIZAN EL ÁREA PILOTO

En Jr. Alfonso Ugarte y Manuela Morey son 7 válvulas de 4", 1 de 6" y 1 de 8".

Jr. Bolognesi y Jr. Lamas – Prolog. Lamas son 3 válvulas de 3", y 1 de 4".

Av. Circunvalación y Jr. Alerta (Parte alta del sector 02 operacional) son 2 de 8" y 3 de 2".

En Av. La Peruanidad y Jr. Orellana son 5 válvulas de 4".

En Jr. Paraíso son 01 de 6", 02 de 4" y 1 de 3"

En Jr. Miguel Grau son 5 de 4" y 1 de 2".

3.2.5.5.3.5. LONGITUD DE RED EN EL ÁREA PILOTO

El área piloto cuenta con un total de 27,335.70 ml de redes de Agua Potable distribuidos de la siguiente manera:

Tabla N° 3.46: Longitud de Red en el Área Piloto

| DIAMETRO (mm) | MATERIAL | LONGITUD (m) |
|--------------------------|-----------------|-------------------------|
| 25 | PVC | 1452.48 |
| 50 | PVC | 130.00 |
| 63 | PVC | 3943.28 |
| 90 | PVC | 4815.89 |
| 90 | ASBESTO CEMENTO | 1551.66 |
| 110 | PVC | 1871.70 |
| 110 | ASBESTO CEMENTO | 7364.97 |
| 160 | PVC | 799.08 |
| 160 | ASBESTO CEMENTO | 1065.36 |
| 200 | PVC | 399.99 |
| 200 | ASBESTO CEMENTO | 1582.21 |
| 250 | PVC | 53.42 |
| 250 | ASBESTO CEMENTO | 404.83 |
| 315 | PVC | 1417.50 |
| 355 | PVC | 483.33 |
| TOTAL | | 27335.70 |

Fuente: Propia con información del Área de comercialización.

3.2.5.5.3.6. CONEXIONES DOMICILIARIAS

El Área Piloto cuenta con un total de 3,202 conexiones domiciliarias.

En el plano de redes de Agua Potable, se señalan las tuberías existentes en cuanto a longitud, material y diámetro, el cual se adjunta en el Anexo VIII.

3.2.5.5.4. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN FÍSICA DEL ÁREA PILOTO

Contar con un Área Piloto Implementada se justifica porque permitirá:

Llevar a cabo procedimiento que permitan definir líneas de acción para contrarrestar el problema de las pérdidas de agua.

Las actividades desarrolladas para el Área Piloto se podrán expandir al resto de los sectores de la Sede Central y EPS en general, que permitirán brindar un mejor servicio de agua potable en condiciones idóneas.

Elevada micromedición logrando mayor facturación y por ende ingresos a la EPS.

Facilitar en medida de obtención de fuentes de captación, para abastecer en gran medida a la demanda y resaltando la importancia de preservar el recurso elemental y obtener mejores resultados.

3.2.5.5.5. METRADO CONSIDERADO

Las costes utilizadas para el cálculo del presupuesto presentado, se ha obtenido de la siguiente manera:

3.2.5.5.5.1. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Básicamente se debe describir la situación de todas las conexiones mencionadas bajo el concepto de:

Número de conexiones que requieren instalación de nuevos medidores por estar malogrados o por no existir; así como el número de conexiones que requieren marco y tapa.

3.2.5.5.5.2. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS

Las válvulas en su minoría presentan desperfectos, sea por antigüedad, por mal uso o falta de mantenimiento, o por manipulación de terceros ajenos a la EPS, asimismo por trabajos de otra índole en zonas aledañas a las mismas, para lo cual éstas también deberán ser descritas según su estado, tipo y las cuales el marco y tapa necesita reparación o reemplazo. Estos accesorios de la red de agua son de vital importancia, ya que en ella está el control (válvulas de control), la limpieza de la red (válvulas de purga) y la prevención (válvulas de aire) para el cuidado de las tuberías.

3.2.5.5.5.3. HIDRANTES O GRIFOS CONTRA INCENDIOS

Estado actual del Hidrante, si se encuentra operativo o no; diámetro de su válvula y su estado actual, estado de sus accesorios, tanto en hidrante como en la válvula. Los hidrantes constituyen una fuente de abastecimiento de volúmenes grandes de agua potable por lo cual un instrumento de medición para este tipo de consumidores es muy necesario. Se prevé además de esto una política de concientización poblacional para el cuidado de las estructuras de este tipo.

3.2.5.5.6. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA IMPLEMENTAR EL ÁREA PILOTO

El presupuesto para la ejecución de la implementación física del Área Piloto asciende a un monto de S/ 532,098.06 (Quinientos treinta y dos mil noventa y ocho con 06/100 nuevos soles) a Noviembre del 2016.

La elaboración de este presupuesto se muestra en el Anexo VI, donde se ha realizado un análisis de costos unitarios de cada partida.

3.2.5.6. CAPÍTULO VI: ACTUALIZACION DE CATASTRO COMERCIAL

3.2.5.6.1. DATOS RELEVANTES

Es importante saber que la actualización de catastro comercial contribuye de manera significativa al ordenamiento cartográfico de la EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A., puesto que la fácil ubicación de los usuarios, a través de la georeferenciación contribuye a la solución inmediata de los problemas que pueden ocurrir tanto en la red de distribución o en el sistema operacional.

Así mismo, es necesario cuantificar con exactitud los usuarios activos, a partir de ellos comenzar a identificar los problemas originados.

Tabla N° 3.47: Usuarios Activos a Diciembre 2015 – SEDE CENTRAL

| SECTOR COMERCIAL | USUARIOS ACTIVOS |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | 7,302 |
| 2 | 9,149 |
| 3 | 2,116 |
| 4 | 3,638 |
| 5 | 2,098 |
| 6 | 529 |
| 7 | 2,137 |

Fuente: Elaboración propia.

A través de la tabla, podemos afirmar que el 9.11% de usuarios activos no se les hace la facturación por el servicio, sabiendo que el total de usuarios inactivos en la Sede Central es de 1,876, por este motivo es urgente la actualización del catastro comercial.

La Sede Central cuenta con siete sectores, por lo que es necesario identificar las más críticas, y en base a ellos poder plantear las soluciones inmediatas.

3.2.5.6.2. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

Actualmente, la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. cuenta con un área de catastro comercial, pero no está debidamente implementada y carece de recursos y de personal, es por ese motivo el déficit de la información catastral, se encuentra desordenada sin interés alguno de recolección de información y selección de la misma.

3.2.5.6.2.1. ORGANIZACIÓN DEL CATASTRO COMERCIAL

Cartografía

Plano General: Deberá albergar los siete sectores, así como también deberá presentar coordenadas UTM, denominación de las avenidas, calles, jirones, pasajes, plazas y parques, barrios, equipos urbanos, límites de sectores y norte magnético.

Plano de Sector: Deberá albergar las manzanas correspondientes a cada sector, así como también deberá presentar coordenadas UTM, denominación de las avenidas, calles, jirones, pasajes, plazas y parques, barrios, sector, equipos urbanos y norte magnético.

Planos de Manzana: Deberá albergar los lotes correspondientes a cada manzana, así como también deberá presentar coordenadas UTM, denominación de las avenidas, calles, jirones, pasajes, plazas y parques, barrios, sector, manzana, equipos urbanos y norte magnético.

Planos de Rutas: Facilitará a la entrega del recibo, deberá presentar coordenadas UTM, denominación de las avenidas, calles, jirones, pasajes, plazas y parques, barrios, sector, manzana, ruta, equipos urbanos y norte magnético.

Identificación del Cliente

Se le atribuye un código numérico al momento de realizar su inscripción en orden cronológico.

Localización del Inmueble

Al inmueble se le atribuirá un código, donde se detallan a la municipalidad a la cual pertenece, al sector correspondiente, manzana y número de lote, así como también el número de ruta y conexión del inmueble.

3.2.5.6.3. ORGANIZACIÓN DE LA FUNCION

3.2.5.6.3.1. CONFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

01 Profesional a cargo del programa.

03 Catastradores.

03 Inspectores.

03 Dibujantes.

3.2.5.6.3.2. RECURSOS MATERIALES

Útiles y material de oficina.

Movilidad.

3.2.5.6.3.3. ELEMENTOS DE APOYO

01 Computadora

01 Ploter

01 Impresora

Software de apoyo (MS Office profesional, MS Project y AutoCAD).

3.2.5.7. CAPÍTULO VII: PÉRDIDAS REALES EN LA SEDE CENTRAL – EMAPA SAN MARTÍN S.A.

3.2.5.7.1. FACTORES QUE INTERFIEREN EN EL DESARROLLO DEL CONTROL DE PÉRDIDAS REALES.

Tener el catastro comercial debidamente actualizado y personal necesario, para poder realizar la atención de cualquier tipo de fugas.

Contar con Macromedición implementada en los sectores con el fin de conocer los volúmenes entregado con mayor precisión.

Mantenimiento de redes para evitar la incidencia de roturas en el tiempo, dando de baja las estructuras cuya vida útil culminó o se encuentren en deterioro progresivo.

Requiere recursos humanos capacitados a nivel de las nuevas tecnologías.

3.2.5.7.2. CONFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

La implementación de los equipos de trabajo se guía en dos procedimientos, la planta (pérdidas operacionales) y las redes (perdidas por fugas). En lo que respecta a la evaluación de Pérdidas en Planta; la responsabilidad debe ser asumida por un grupo a cargo de la “Gerencia de Operaciones”.

En cuanto a las labores de evaluar las Pérdidas en las redes debe ser responsabilidad del “Área de Distribución de Redes de Agua Potable”.

Asimismo, este grupo debe conformar dos equipos funcionales:

CONTROL DE FUGAS NO VISIBLES

Encargado de la detección, monitoreo y tratamiento de las fugas no visibles, cuentan con un equipo necesario para la realización de este tipo de funciones, así como el personal capacitado en el uso de los mismos.

CONTROL DE FUGAS VISIBLES

Encargados de la atención oportuna de las fugas visibles que se reporten en la ciudad, deberá contar además con un centro de atención de emergencias, que tendrá como aliado a la población que conjuntamente comprometidos con la EPS ayuden en el reporte de daños a las redes que administra la EPS.

3.2.5.7.3. COMPONENTES A EVALUAR EN LA DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS REALES.

Los principales componentes enmarcados dentro de los primeros cuatro programas descritos en el Capítulo IV y que representan pérdidas físicas en el sistema de abastecimiento de EMAPA SAN MARTIN S.A. a nivel de la localidad sede son:

Pérdidas de agua en planta de tratamiento.

Pérdidas por fugas en reservorios.

Pérdidas por fugas no visibles en redes de distribución.

Pérdidas por fugas visibles y conexiones.

Pérdidas por mantenimiento del sistema (reparaciones).

A continuación, hablaremos de cada una de ellas, planteando la forma de evaluar estas pérdidas y las recomendaciones adecuadas a adoptar para dar solución al problema.

3.2.5.7.3.1. EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS DE AGUA EN PLANTA

Teniendo los siguientes conceptos:

EN LA CAPTACIÓN

En este sector se debe identificar las fugas en el sistema de válvulas y líneas de conducción, analizándose puntos críticos de rotura y sus causas en la línea de conducción para prever futuras roturas y de ser necesario se repondrá las redes con tuberías nuevas.

EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Debe efectuarse evaluaciones en las Plantas de Tratamiento, las cuales abastecen a los 08 reservorios en el área de influencia de la Sede Central. Es en este punto donde se deben optimizar las labores en el uso del agua y los sistemas para el control del agua ya producida para diversas fuentes, evitando desperdicios ya que es agua que tiene un costo de producción y al no ser distribuida no se facturan.

3.2.5.7.3.2. EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS POR FUGAS EN RESERVORIOS

Las pérdidas en reservorios se dan por filtraciones hacia el suelo (por estructura deteriorada) o por mala operación del sistema, en el caso de EMAPA SAN MARTIN

que controla su llenado de reservorios y opera el conjunto de unidades de almacenamiento de forma manual, a través de personal operativo. Actualmente, varias EPS controlan sus sistemas con sistemas electrónicos automatizados, lo cual genera menos contratiempos que la forma manual y minimiza las pérdidas por rebose, asimismo de una rápida atención ante emergencias de fugas en la red.

Las verificaciones con exactitud de las filtraciones se podrán lograr con exactitud al cierre del reservorio.

Establecidos los procedimientos, la evaluación del consolidado se hará mensualmente, por la supervisión de forma diaria.

Las informaciones generadas permiten al grupo técnico proponer acciones correctivas.

3.2.5.7.3.3. EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS POR FUGAS NO VISIBLES EN REDES

En un primer análisis se puede considerar a las pérdidas por fugas no visibles a la diferencia entre volúmenes entregados al sistema y los volúmenes medidos, resultados de la aplicación de los programas ya mencionados; ya que como sabemos, determinar las pérdidas por fugas no visibles es casi imposible, debido a su condición de ubicación y tiempo de reacción en atención de este tipo de fugas, desde el momento en el que la fuga se hace presente hasta el momento en la que es detectada por el personal encargada de su reparación.

Asimismo, como en el caso de control de sistemas de almacenamiento automatizados, existen ahora nuevas tecnologías que monitorean el sistema de forma continua mediante aparatos acústicos las cuales disminuyen el tiempo de atención de la EPS y ayudan en la disminución de este tipo de pérdidas en el sistema.

3.2.5.7.3.3.1. OBJETIVOS BÁSICOS DEL PROYECTO DE CONTROL DE FUGAS NO VISIBLES

Las fugas no visibles contemplan uno de los mayores inconvenientes a la hora de ser tratadas, puesto que se desconoce su ubicación, la rápida atención o no de este tipo de fugas será determinante a la hora de realizar el balance hídrico del área piloto, puesto

que mientras mayor sea el tiempo de demora en la detección y tratamiento de las fugas, se tendrá mayor porcentaje de pérdidas.

En un primer cálculo se puede establecer como perdidas por fugas no visibles la diferencia entre volumen que ingresa al sistema y los volúmenes medidos, este procedimiento es solo con fines de cálculo, posteriormente la EPS deberá ajustar sus cálculos al valor real mediante la implementación de los equipamientos antes mencionados.

3.2.5.7.3.4. EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS POR FUGAS VISIBLES Y CONEXIONES

Las fugas visibles tienen un tratamiento diferente orientado más al tema de capacidad de dirección y organización de recursos de la EPS para la rápida atención de las fugas visibles, en este tipo de desperdicios predomina como apoyo fundamental la atención al usuario mediante un sistema de organización de reclamos, que se propuso su implementación en el capítulo correspondiente.

3.2.5.7.3.4.1. PRE-REQUISITO PARA EVALUAR PÉRDIDAS POR FUGAS VISIBLES

La participación de la población y de los funcionarios de la EPS informando la ocurrencia de fugas. La atención al Cliente debe motivar la participación de la comunidad. Cada informante debe ser tratado como un colaborador y debe ser incentivado a continuar participando difundiendo este ejemplo en su comunidad. Para alcanzar este objetivo deben proveerse acciones de movilización y motivación tales como campañas de divulgación, charlas, carteles, etc., contempladas en el Programa de Educación Sanitaria.

La existencia de una sistemática de recepción de informaciones, procesamiento de datos, emisión de órdenes de servicio y control de los servicios generados. Una vez registrada el reclamo se emite la orden de servicio por orden de prioridad evaluados en los registros, y las cuales prevén la rápida atención a situaciones de mayor emergencia. Después de la ejecución, la Orden de Servicio retorna a la programación, que registra las informaciones para su control, su catastro respectivo (en los casos necesarios) y emite informaciones gerenciales.

3.2.5.7.3.4.2. ADECUACIÓN DEL PROGRAMA EN EMAPA SAN MARTIN S.A.

Los trabajos de fugas visibles en redes y conexiones de agua potable, es una labor permanente, debe efectuarse trabajos de cuantificación de fugas visibles como acción rutinaria del mantenimiento correctivo de redes de agua potable en la Sede Central, con fines de implementarse posteriormente al ámbito total de jurisdicción de EMAPA SAN MARTIN, para lo cual la Sub Gerencia de Distribución y Redes debe elaborar un Plan al respecto implementar los programas propuestos.

Para una mejor evaluación y control de pérdidas por fugas visibles, se recomienda efectuar las acciones siguientes:

Utilización de un software como herramienta de gestión, con personal capacitado en el área.

Atender las fugas visibles, reduciendo el tiempo de atención de las mismas de 24 horas en una situación inicial, actual, a 15 horas en una primera etapa, lo cual es razonable; posteriormente reducirla hasta 08 horas, estableciéndola como una meta.

3.2.5.7.3.5. EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS POR MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Las pérdidas ocasionadas por falta de Mantenimiento de las redes deben ser evaluadas permanentemente para reducir gradualmente los usos excesivos que se pueden realizar en:

Limpieza de las Instalaciones de Agua Potable: Plantas de Tratamiento, Cisternas, Reservorios, etc. Así como la limpieza o purga en redes de agua potable utilizando los Grifos Contra Incendio (Hidrantes).

Generalmente las pérdidas ocasionadas en todo sistema están considerados estos volúmenes que son utilizados para purgar y mantener la calidad del agua. En un sistema bien operado y en buenas condiciones, las pérdidas operacionales no pasan el 5% del volumen captado.

3.2.5.8. CAPÍTULO VIII: PÉRDIDAS APARENTES EN LA SEDE CENTRAL – EMAPA SAN MARTÍN S.A.

3.2.5.8.1. DATOS RELEVANTES

A continuación, se presenta datos correspondientes al volumen distribuido, volumen medido y volumen facturado, así como también el porcentaje del volumen medido con respecto al volumen distribuido y el porcentaje de agua no contabilizada con respecto al volumen distribuido.

Tabla N° 3.48: Volúmenes facturado (m3) al 2015

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|------------------|---------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|
| Vol. Distribuido | 879,563 | 836,503 | 869,155 | 871,695 | 891,204 | 869,624.00 |
| Vol. Medido | 549,587 | 524,449 | 513,253 | 544,857 | 523,857 | 531,200.60 |
| Vol. Facturado | 630,696 | 603,436 | 590,630 | 616,508 | 594,027 | 607,059.40 |
| % Vol. Medido | 62.48 | 62.70 | 59.05 | 62.51 | 58.78 | 61.10 |
| % ANC | 37.52 | 37.30 | 40.95 | 37.49 | 41.22 | 38.90 |

Fuente: Propia con información del Área de comercialización.

Se puede evidenciar que el porcentaje de agua no contabilizada es de 38.90%, una cifra elevada que necesita de acciones inmediatas para poder reducir estas pérdidas, y que también el porcentaje del volumen medido es de 61.10%, eso quiere decir que existe grandes pérdidas tanto en fugas visibles y no visibles, así como también pérdidas aparentes.

3.2.5.8.2. CONFORMACION DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

01 Profesional a cargo del programa.

04 Técnicos.

3.2.5.8.3. COMPONENTES A EVALUAR EN LA DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS APARENTES

3.2.5.8.3.1. VOLUMEN MICROMEDIDO

Tabla N° 2.49: Volúmenes micromedidos en la Sede Central

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|----------------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|------------|
| Vol. Facturado | 630,696 | 603,436 | 590,630 | 616,508 | 594,027 | 607,059.40 |
| Vol. Medido | 549,587 | 524,449 | 513,253 | 544,857 | 523,857 | 531,200.60 |
| % Vol. Medido | 87.14 | 86.91 | 86.90 | 88.38 | 88.19 | 87.50 |

Fuente: Propia con información del Área de comercialización.

El 87.50% representa el porcentaje de volumen medido, teniendo en consideración datos de volumen facturado y volumen medido, así mismo el 12.50% representa el total de pérdidas, ya sea esta por usuarios clandestinos o inactivos. Debemos tener en cuenta que los datos reflejan la situación actual de la EPS, por lo que la implementación del programa servirá para su mejora.

3.2.5.8.3.2. CONSUMOS FACTURADOS

Tabla N° 3.50: Volúmenes facturados (m3)

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|------------------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|------------|
| Vol. Distribuido | 879,563 | 836,503 | 869,155 | 871,695 | 891,204 | 869,624.00 |
| Vol. Facturado | 630,696 | 603,436 | 590,630 | 616,508 | 594,027 | 607,059.40 |
| %Vol. Facturado | 71.71 | 72.14 | 67.95 | 70.73 | 66.65 | 69.81 |

Fuente: Propia con información del Área de comercialización.

El 69.81% representa el porcentaje de volumen facturado, teniendo en consideración datos de volumen facturado y volumen distribuido, así mismo el 30.19% representa el total de pérdidas, ya sea esta por usuarios clandestinos o inactivos o falta de instalación de micromedidores. Debemos tener en cuenta que los datos reflejan la situación actual de la EPS, por lo que la implementación del programa servirá para su mejora.

3.2.5.9. CAPITULO IX: BALANCE HÍDRICO EN LA SEDE CENTRAL – EMAPA SAN MARTIN S.A.

3.2.5.9.1. ANTECEDENTES

EMAPA SAN MARTIN S.A. debe precisar entre otros objetivos el de reducir y controlar el indicador de Agua No Contabilizada (ANC) que actualmente se encuentra entre el 35% al 40%, como se muestra en el Gráfico 3.1, por lo cual la EPS debe preocuparse en implementar programas para disminuir este índice.

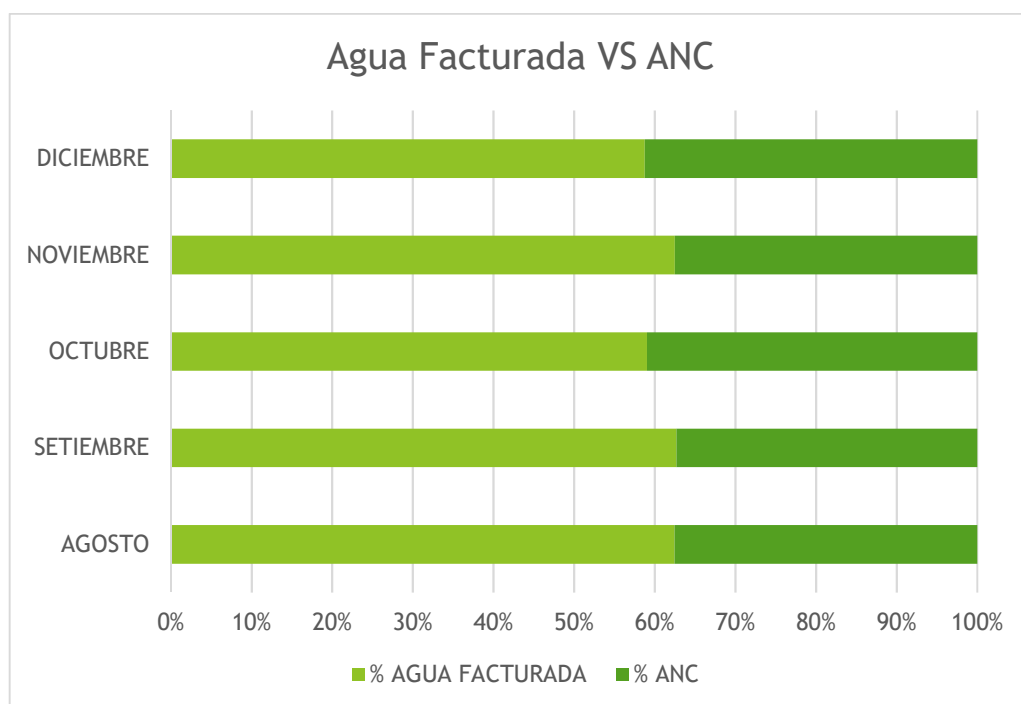


Gráfico N° 3.1: Porcentaje de Volúmenes Facturados y No Facturados (Sede Central)

A continuación, se muestra una tabla de volúmenes distribuidos y facturados en los últimos meses del año 2015 en la Sede Central, donde se determina el % de Agua No Contabilizada (ANC):

Tabla N° 3.51: Volúmenes de Agua, Distribuidos y Facturados (m3) SEDE CENTRAL - 2015

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|------------------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| VOL. DISTRIBUIDO | 879,563 | 836,503 | 869,155 | 871,695 | 891,204 | 869,624 |
| VOL. MEDIDO | 549,587 | 524,449 | 513,253 | 544,857 | 523,857 | 531,201 |
| VOL. FACTURADO | 630,696 | 603,436 | 590,630 | 616,508 | 594,027 | 607,059 |
| % VOL. MEDIDO | 62.48 | 62.70 | 59.05 | 62.51 | 58.78 | 61.10 |
| % ANC | 37.52 | 37.30 | 40.95 | 37.49 | 41.22 | 38.90 |

Fuente: Elaboración propia según información de la Gerencia Comercial de EMAPA SAN MARTIN.

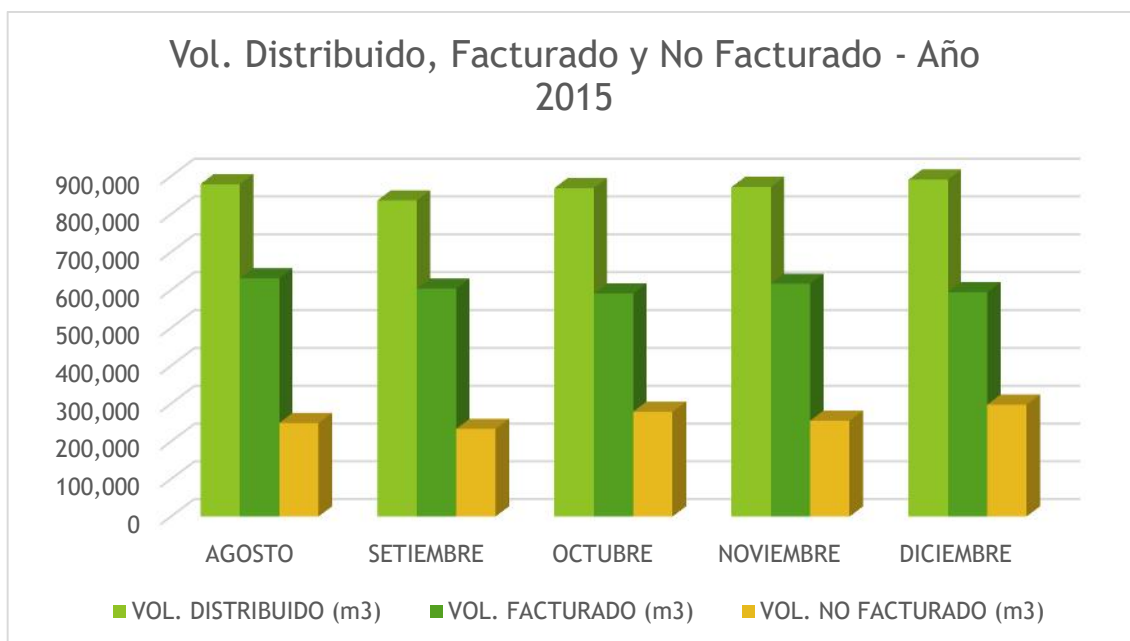


Gráfico N° 3.2: Volúmenes de Agua Distribuidas, Facturados y No Facturados (Sede Central) – Año 2015.

El equilibrio hídrico permitirá conocer la magnitud de pérdidas (categorizar, diferenciar estas pérdidas para aplicar a cada una de ellas una solución respectiva), y en base a esta información priorizar acciones que conlleven a su reducción, bajo los criterios técnicos y económicos que cada área responsable determine, evaluando siempre la comparativa de inversión versus beneficios como se muestra más adelante, el agua recuperada debe no solo solventar el financiamiento y mantenimiento de los programas sino elevar el estatus financiero de la EPS orientado a su vez a la utilización racional del líquido elemental.

3.2.5.9.2. ESTRUCTURA DEL BALANCE HÍDRICO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Es de interés neto, saber cuánto de volúmenes estamos facturando y dejando de facturar, del total de volúmenes entregados al sistema de distribución.

En la figura N° 3.7, se muestra el sistema de distribución y todos sus componentes, dejando ver aquellos en donde perdemos parte de la producción, ya sea en forma comercial y/o física como las clasificadas a continuación:

PERDIDAS APARENTES

Pérdidas por Sub medición

Pérdidas por falta de medición.

Pérdidas por Clandestinaje y Usuarios Inactivos.

Pérdidas por Usos Municipales (Consumos especiales).

PERDIDAS REALES

Pérdidas en Planta

Pérdidas en Reservorios.

Pérdidas por Mantenimiento del Sistema (Consumos Operacionales).

Pérdidas por Fugas Visibles y no Visibles en Redes y Conexiones.

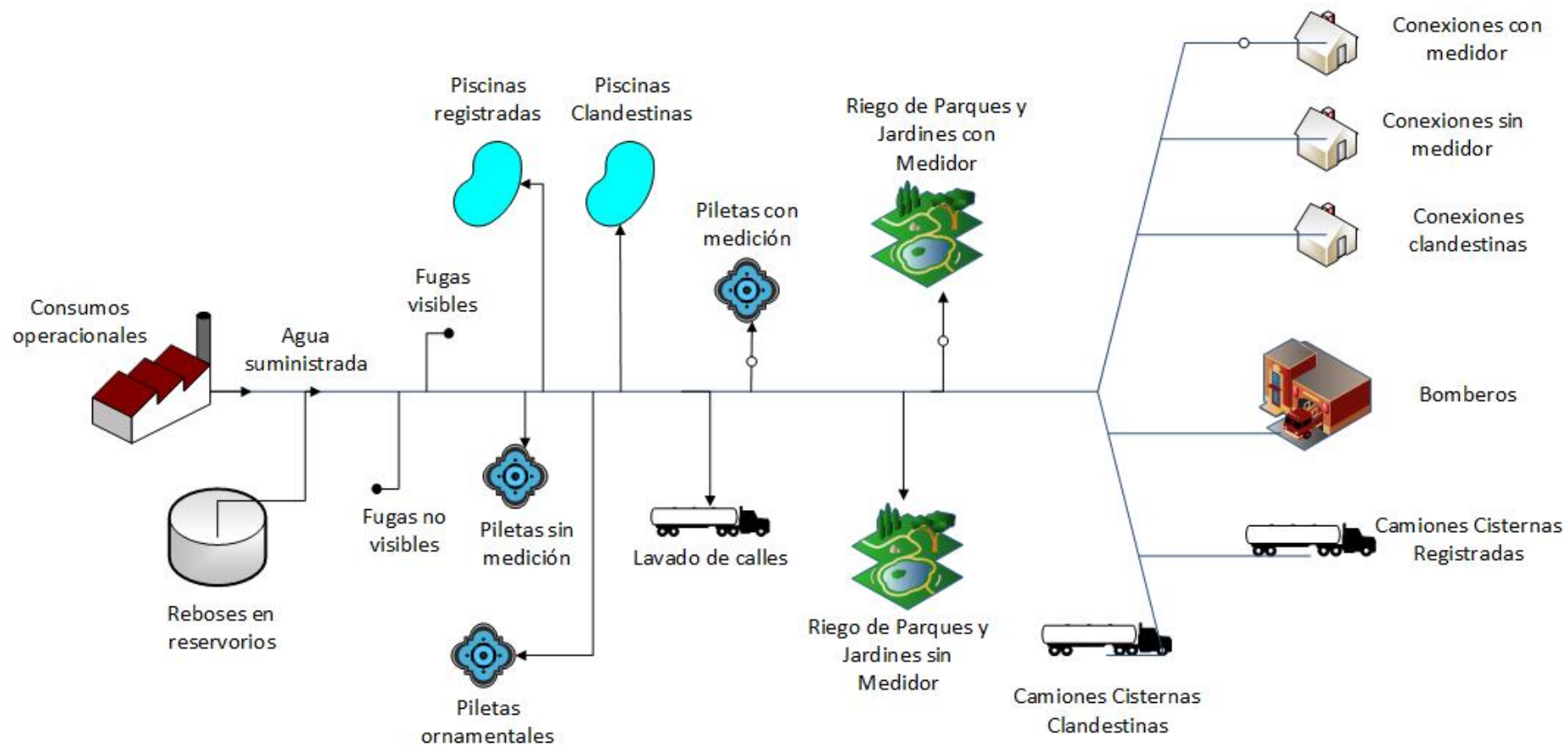


Figura N° 3.7.: Componentes del Equilibrio Hídrico.

3.2.5.9.2.1. VOLUMEN CAPTADO Y DISTRIBUIDO EN EL SISTEMA

A continuación, se presenta los volúmenes captados y distribuidos en la Sede Central, en los últimos 5 meses del periodo 2015, según total de las tres captaciones (Ahuashiyacu, Cachiyacu y Shilcayo).

Tabla N° 3.52: Volúmenes de Agua Captada y Distribuidos – SEDE CENTRAL

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|-------------------------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| VOL. CAPTADO | 915,841 | 872,543 | 901,725 | 904,660 | 937,494 | 906,453 |
| VOL. DISTRIBUIDO | 879,563 | 836,503 | 869,155 | 871,695 | 891,204 | 869,624 |
| VOL. MEDIDO | 549,587 | 524,449 | 513,253 | 544,857 | 523,857 | 531,201 |
| VOL. FACTURADO | 630,696 | 603,436 | 590,630 | 616,508 | 594,027 | 607,059 |
| % VOL. MEDIDO | 62.48 | 62.70 | 59.05 | 62.51 | 58.78 | 61.10 |
| % ANC | 37.52 | 37.30 | 40.95 | 37.49 | 41.22 | 38.90 |

Fuente: Elaboración Propia según información del Área de Producción y Gerencia Comercial.

3.2.5.9.2.2. VOLUMEN ENTREGADO AL SISTEMA

Volúmenes distribuidos, que en la empresa se realiza en forma mensual.

Tabla N° 3.53: Volumen distribuido en la Sede Central (m3)

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|------------------------------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| VOL. DISTRIBUIDO (m3) | 879,563 | 836,503 | 869,155 | 871,695 | 891,204 | 869,624 |

Fuente: Elaboración Propia según información del Área de Producción y Gerencia Comercial.

3.2.5.9.2.3. INSTALACIONES CON MICROMEDICIÓN

Volúmenes Leídos, que en la empresa se realiza en forma mensual.

Tabla N° 3.54: Volúmenes Leídos (m3)

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|--------------------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| VOL. MEDIDO | 549,587 | 524,449 | 513,253 | 544,857 | 523,857 | 531,201 |

Fuente: Elaboración Propia.

Asumiendo como dato que, de las pruebas efectuadas en el laboratorio de medición, se encontró que los medidores instalados en el área piloto tienen un nivel de subregistro en promedio de 15%.

Los volúmenes no facturados por error de micromedición se indican en la siguiente tabla:

Tabla N° 3.55: Error de Micromedición (m3)

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|-------------------------------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| ERROR MICROMEDIDO (m3) | 96,986 | 92,550 | 90,574 | 96,151 | 92,445 | 93,741 |

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.5.9.2.4. INSTALACIONES SIN MICROMEDICIÓN

El número de clandestinos estimados, se basa en la experiencia de las áreas de catastro y micromedición y la Gerencia Comercial, de no tener ninguna aproximación podríamos considerar inicialmente 10% de las conexiones existentes e ir ajustando este valor conforme las áreas mencionadas actualicen esta información.

Tabla N° 3.56: Clientes Reales en Agua Potable

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|---------------------------------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| Conexiones Activas (und) | 29,054 | 29,196 | 29,374 | 29,455 | 29,515 | 29,319 |

Fuente: Elaboración Propia según información del Área de Producción y Gerencia Comercial.

Tabla N° 3.57: Estimación de Clandestinos

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|--------------------------------------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| Conexiones Clandestinas (und) | 2,905 | 2,920 | 2,937 | 2,946 | 2,952 | 2,932 |

Fuente: Elaboración Propia según información del Área de Producción y Gerencia Comercial.

Asumiendo que el Consumo promedio por conexión, hallada mediante medidores testigos es de 20 m3/mes, se estima el consumo clandestino:

Tabla N° 3.58: Estimación de Consumos Clandestinos

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|-------------------------------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| CONSUM. CLANDEST. (m3) | 58,100 | 58,400 | 58,740 | 58,920 | 59,040 | 58,640 |

Fuente: Elaboración Propia según información del Área de Producción y Gerencia Comercial.

El número de inactivos estimados, también se basa en la experiencia de las áreas de catastro y mantenimiento, de no tener ninguna aproximación podríamos considerar también inicialmente 30% de las conexiones inactivas, debido a que no todos estos inactivos hacen uso del servicio.

Tabla N° 3.59: Conexiones Inactivas

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|-----------------------------------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| Conexiones Inactivas (und) | 1,939 | 1,915 | 1,836 | 1,836 | 1,850 | 1,875 |

Fuente: Elaboración Propia según información del Área de Producción y Gerencia Comercial.

Tabla N° 3.60: Estimación de Inactivos que hacen uso del servicio

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|--|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| Conexiones Inactivas estimados consumidores (und) | 582 | 575 | 551 | 551 | 555 | 563 |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 3.61: Estimación de consumos inactivos (m3)

| CONCEPTO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| CONSUM. INACTIVOS. (m3) | 11,640 | 11,500 | 11,020 | 11,020 | 11,100 | 11,260 |

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.5.9.3. FACTURACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Tabla N° 3.62: Facturación mensual respecto al volumen facturado

| MES - 2015 | VOL. DISTRIBUIDO m3/mes. | VOL. FACTURADO m3/mes. | % AGUA FACTURADA | FACTURACION S/. /m3. |
|------------------|--------------------------|------------------------|------------------|----------------------|
| AGOSTO | 879,563 | 630,696 | 71.71% | 1,201,896 |
| SETIEMBRE | 836,503 | 603,436 | 72.14% | 1,134,306 |
| OCTUBRE | 869,155 | 590,630 | 67.95% | 1,096,023 |
| NOVIEMBRE | 871,695 | 616,508 | 70.73% | 1,146,248 |
| DICIEMBRE | 891,204 | 594,027 | 66.65% | 1,212,078 |
| PROMEDIO | 869,624 | 607,059 | 69.81% | 1,158,110 |

Fuente: Elaboración Propia según información del Área de Producción y Gerencia Comercial.

Si hallamos un factor de facturación que es el resultado entre la cantidad de soles facturada y el volumen facturado, podemos analizar el impacto en la facturación de acuerdo al índice de pérdidas como se muestra en la Tabla 3.65.

Tabla N° 3.63: Impacto en la Facturación Mensual de acuerdo a la Disminución del Índice de Pérdidas

| Vol. Promedio Distribuido (m3/mes) | | 869,624 | |
|---|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Vol. Promedio Facturado (m3/mes) | | 607,059 | |
| Facturación Promedio (S/. /mes) | | 1,158,110 | |
| Factor Facturación (S/. /mes) | | 1.91 | |
| % Pérdidas | Volumen Facturado m3/mes. | Facturación S/. /m3. | Incremento S/. /mes. |
| 30.00% | 608,737 | 1,161,310 | 3,200 |
| 25.00% | 652,218 | 1,244,261 | 86,151 |
| 20.00% | 695,699 | 1,327,212 | 169,102 |
| 15.00% | 739,180 | 1,410,162 | 252,052 |
| 10.00% | 782,662 | 1,493,113 | 335,003 |

Fuente: Elaboración Propia según información del Área de Producción y Gerencia Comercial.

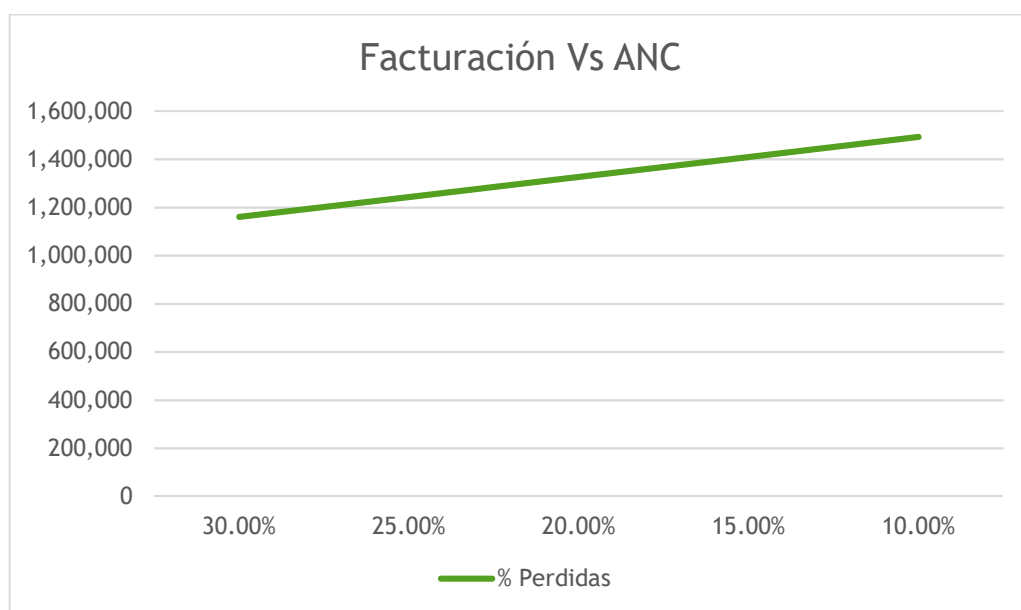


Gráfico 3.3: Comportamiento de la Facturación VS ANC o Índice de Pérdidas.

IV. RESULTADOS

4.1. GENERALES

En la Sede Central la continuidad promedio del servicio es de 11.76 horas.

La micromedición es muy baja, y solo hay instalados aproximadamente 27,893 medidores para control de consumo de agua potable a nivel de Sede Central, de este total de medidores instalados solo se tiene operativos y lecturados 27,326 medidores.

No hay mantenimiento de micromedidores.

El porcentaje del volumen medido respecto al volumen distribuido es de 61.10%

El porcentaje de Agua no Contabilizada es de 38.90%

El porcentaje del volumen facturado respecto al distribuido es de 69.81%.

La Sede Central tiene 31,395 conexiones reales, de las cuales 29,515 son conexiones facturadas y el 5.89% del total son conexiones clausuradas.

El índice de pérdidas en EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central, es de 36.19%.

El caudal promedio de una fuga en redes es de 2.05 lps.

4.2. CON LA IMPLEMENTACION DE LOS PROGRAMAS

Consumos y pérdidas de agua identificadas y clasificadas.

Se logra el autofinanciamiento del proyecto, asimismo como el incremento en la venta de agua.

Mejora de los estados financieros de la EPS para invertir en proyectos acorde con su Plan Maestro Optimizado.

Mejor desempeño operacional.

La EPS opera y mantiene el sistema de abastecimiento de agua potable basándose en procedimientos técnicos y formatos adecuados.

Mejoramiento de la imagen institucional con el aumento de la eficiencia de la EPS.

Mejor relación empresa – usuario, al haber menos cortes de servicio y mejoras en la continuidad.

Se logra el ahorro del agua, siendo esto un factor ambiental muy importante, reduciéndose los desperdicios, pudiendo destinarse este volumen recuperado a zonas de baja continuidad.

4.3. CON EL AREA PILOTO

Área piloto preparada para las acciones necesarias.

Mejorar los servicios básicos de agua potable en el centro de la ciudad.

Sistema implementado con pérdidas mínimas para el ahorro y una distribución adecuada de agua potable a la población.

Se proporciona agua en cantidades necesarias, acorde a las necesidades reales de la población.

Se desarrolla el Mantenimiento de Medidores.

Actualmente el Sector Operacional N° 02, dentro del cual se ubica el área piloto cuenta con servicio de Agua Potable con un promedio de 11.82 horas de continuidad.

Sector Operacional N° 02, cuenta con 28 grifos contra incendios con sus respectivas válvulas, y 225 válvulas de distintos diámetros.

El Área Piloto cuenta con un total de 3,202 conexiones domiciliarias.

La implantación del Área Piloto tiene un costo de S/ 532,098.06 (Quinientos treinta y dos mil noventa y ocho con 06/100 nuevos soles).

4.4. CON LA ACTUALIZACION DEL CATASTRO COMERCIAL

Correcto ordenamiento y actualización del padrón comercial en la Sede Central.

Base cartográfica ordenada y actualizada, que posibilite la localización de los inmuebles de forma rápida y simple.

Ubicación rápida de cada usuario comercial para el mejoramiento en la identificación del mismo y el reparto de los recibos.

4.5. CON LA ATENCION DE FUGAS VISIBLES Y NO VISIBLES

Mejor desempeño operacional, propiciando el aumento de la capacidad de suministro y la disponibilidad de agua potable.

Aumento de las ventas de agua a través del incremento de la fórmula tarifaria.

Corrección de las fugas inventariadas.

Identificación de las causas de las fugas recomendando acciones de alto beneficio y reducción de fugas.

Implantación de las acciones de acuerdo a la realidad de la EPS.

4.6. CON EL BALANCE HÍDRICO

Implementación de políticas de evaluación y adquisición de medidores.

Determinación de errores de medición en la facturación.

Determinación del período óptimo de cambio de medidores.

Dotación de equipamiento básico para elevar la eficiencia de atención.

Ejecución de un programa de investigación de fugas no visibles.

V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según la situación actual por la que atraviesa EMAPA SAN MARTIN S.A., es indispensable la implementación física del Área Piloto en la Sede Central, por lo que la información proporcionada de las diferentes áreas de la misma, facilitaron la elaboración de los procedimientos a seguir. Con esto se contribuye a que la EPS reduzca las pérdidas a mínimos porcentajes, ofreciendo mejor eficiencia en el servicio de agua potable.

La actualización de catastro comercial contribuye al ordenamiento geográfico de toda la cartera de clientes, con fines de lograr la ubicación exacta de cada usuario en la Sede Central.

Se analizan las pérdidas reales y aparentes, o todos los componentes a ser evaluados, que permiten el control general de las pérdidas de agua en la EPS. Identificando

pérdidas operacionales, planteándose las medidas y procedimientos necesarios a efectuarse para lograr un eficaz control y reducción de este tipo de pérdidas dentro de la empresa.

El balance hídrico del sistema de abastecimiento en la Sede Central, permite identificar los puntos críticos del sistema.

5.1. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los programas de implementación para la evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua potable en la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A., contribuyen en gran medida a su eficiencia de servicio en toda la Sede Central.

La Actualización del Catastro Comercial, permite la ubicación exacta de cada usuario, obteniendo un registro ordenado y preciso de clientes.

Inspección de instalaciones clandestinas e inactivas, conlleva a disminuir pérdidas económicas en la EPS.

La Incorporación del Área Piloto, contribuye con la definición de puntos de medición de caudal y monitoreo de presión.

El Registro de Fugas no Visibles en el Área Piloto, permite identificar y priorizar las zonas críticas con fugas no visibles, rehabilitando la red y conexiones de agua.

La reparación de daños visibles permite adoptar procedimientos para la programación y codificación de equipos y tipos de servicios de mantenimiento de redes.

Programa de implementación de Micromedición en la Sede Central, contribuye con la instalación de micromedidores, reemplazando a los que ya no tienen operatividad eficiente.

La cuantificación de fugas domiciliarias, permite establecer formatos de inspección, aforo, programación y reparación, incorporando la educación sanitaria como pieza fundamental para su desarrollo.

Finalmente, el Balance Hídrico, permite ejecutar investigaciones en campo, identificando y caracterizando las pérdidas de agua.

De esta manera estamos en condiciones de indicar que la hipótesis propuesta se está validando ya que los programas a implementarse nos permiten evaluar y reducir las pérdidas de agua potable en el sistema de abastecimiento de la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A. – Sede Central, permitiendo una mejor gestión y eficiencia.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

La incorporación del área piloto, permite a la Sede Central de EMAPA SAN MARTÍN S.A. ser un modelo base para llevar a cabo soluciones inmediatas ante problemas de pérdidas reales y aparentes, así como también, permitirá a la EPS mayor facturación y eficiencia en la gestión del servicio.

La Sede Central, cuenta con el 12.50% de usuarios no facturados pero que registran medición, este es motivo de la existencia de instalaciones clandestinas e inactivas, para lo cual se requiere una urgente actualización del catastro comercial, para su identificación inmediata.

La rápida atención de las fugas tanto visibles como no visibles, contribuyen a la eficiencia de servicio de la EPS, recuperando grandes volúmenes de pérdidas.

La Sede Central cuenta con 29,515 conexiones facturadas, el 5.89% de estas no se facturan, además muestran índices bajos en el abastecimiento de medidores, por lo que sus mantenimientos y cambio oportuno es carente.

La investigación de fugas no visibles permite que la EPS pueda atender directamente en los puntos donde exista presiones diferenciales mayores, ya que estos tipos de pérdidas se obtienen a través de estadísticas en los sistemas.

Las pérdidas reales ocupan el mayor porcentaje del total de pérdidas en la EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A., por lo que, mediante la implementación de programas de evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua potable, permitirá eficiencia y continuidad del servicio a todos los sectores de la Sede Central.

El porcentaje de índice de pérdidas está dado por el balance hídrico en la Sede Central – EMAPA SAN MARTÍN S.A., ya que permite identificar los puntos críticos y dar soluciones inmediatas.

Una buena cultura del cuidado del agua por parte de cada beneficiario, permitirá el uso razonable de la misma, por lo que la cuantificación de daños de fugas y desperdicios en domicilios disminuirá.

El proyecto contribuye en la obtención de una eficiente gestión de la EPS EMAPA SAN MARTÍN, reflejados en el aumento de ventas de agua y en la reducción de pérdidas.

6.2. RECOMENDACIONES

Construcción de reservorios por cada sector, ya que algunos de los sectores de la Sede Central comparten reservorios, por lo que se hace un poco dificultoso el cálculo de las pérdidas de agua en la red de distribución.

Implementar macromedidores para tener eficientes resultados en cuanto a estadísticas de pérdidas se refiere, y así tener un mayor control del volumen asignado.

Se debe implantar el mantenimiento de las redes y medidores.

Implantar el proyecto desarrollado, en coordinación con la Gerencia General.

Apoyo de las áreas que conforman la EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A., para consolidar esfuerzos en mira de un resultado para bien común.

Llevar a cabo capacitaciones y campañas de concientización para el cuidado del agua, reforzando la cultura de su importancia.

VII. BIBLIOGRAFÍA

7.1. BIBLIOGRAFÍA

Agüero Pittman Roger. "Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento". Servicios Educativos Rurales. Lima, Perú, 1997.

Apolo Marchán, José Luis. Tesis: Proyecto de evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua - EPS EMFAPATUMBES S.A.

Consejo Mundial del Agua, Consenso sobre el Agua de Estambul para las autoridades locales y regionales. Actas del 5º Foro Mundial del Agua, Estambul, Turquía, 2009.

EMAPA SAN MARTÍN S.A. Proyecciones de Población de ámbito de Responsabilidad. Oficina de Planificación y Presupuesto. Setiembre del 2012.

Hueb, José Augusto. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)-Serie Documentos Técnicos. La Haya, Países Bajos, 1985.

Farley, M. Gestión y Control de fugas. WHO, 2001.

Ferrer, Herbert. Manual sobre el control de fugas y mediciones en redes de distribución de agua. Lima, CEPIS, 1980.

Kingdom, Bill; Liemberger, Roland y Marín, Philippe. Debate “El desafío de reducir la falta de Ingresos del Agua en Países en Desarrollo”. Banco Mundial, Washington, Estados Unidos, 2006.

Lambert, A. O. y Hirner, W. Pérdidas de Sistemas de Abastecimiento de Agua: Terminología estándar y Medidas de desempeño recomendados. Asociación Internacional del Agua, 2000.

Lambert, A. O. y McKenzie, R. D., La experiencia práctica en el uso de la fuga en Infraestructuras. Actas de la Conferencia Especializada de la IWA, Gestión de fuga - Lemesos, Chipre, 2002.

Núñez, Leonardo Alberto (2001). “Proyecto de Agua Potable Rural”. Lima, Perú.

Pilcher, R. Fugas prácticas y técnicas de detección: Un enfoque práctico. Agua 21 - Revista de la Asociación Internacional del Agua, 2003.

Programa de Agua Potable y Saneamiento para el Nivel Subnacional. Informe de Plan Maestro componente de control y reducción de pérdidas de agua potable, gestión operativa y comercial de los servicios. Junio 2010.

Reglamento Nacional de Edificación. “Edificaciones e Instalaciones Sanitarias”. Lima, Perú, 2006.

Saldarriaga V. Juan. “Hidráulica de Tuberías”. Primera edición, editorial Mc Graw Hill Interamericana. Colombia, 2001.

Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional, Capacity Works – El modelo de gestión para el desarrollo sostenible, Eschborn, Alemania, 2009.

Thornton, J., Sturm, R. y Kunkel, G., Control de Pérdidas de Agua. McGraw - Hill, 2008.

Vela, A., Días, J., Aguirre. "Gestión técnica de Sistemas de Abastecimiento". Ingeniería Hidráulica Aplicada a los sistemas de distribución de agua, volumen II. 1996.

7.2. LINKOGRAFÍA

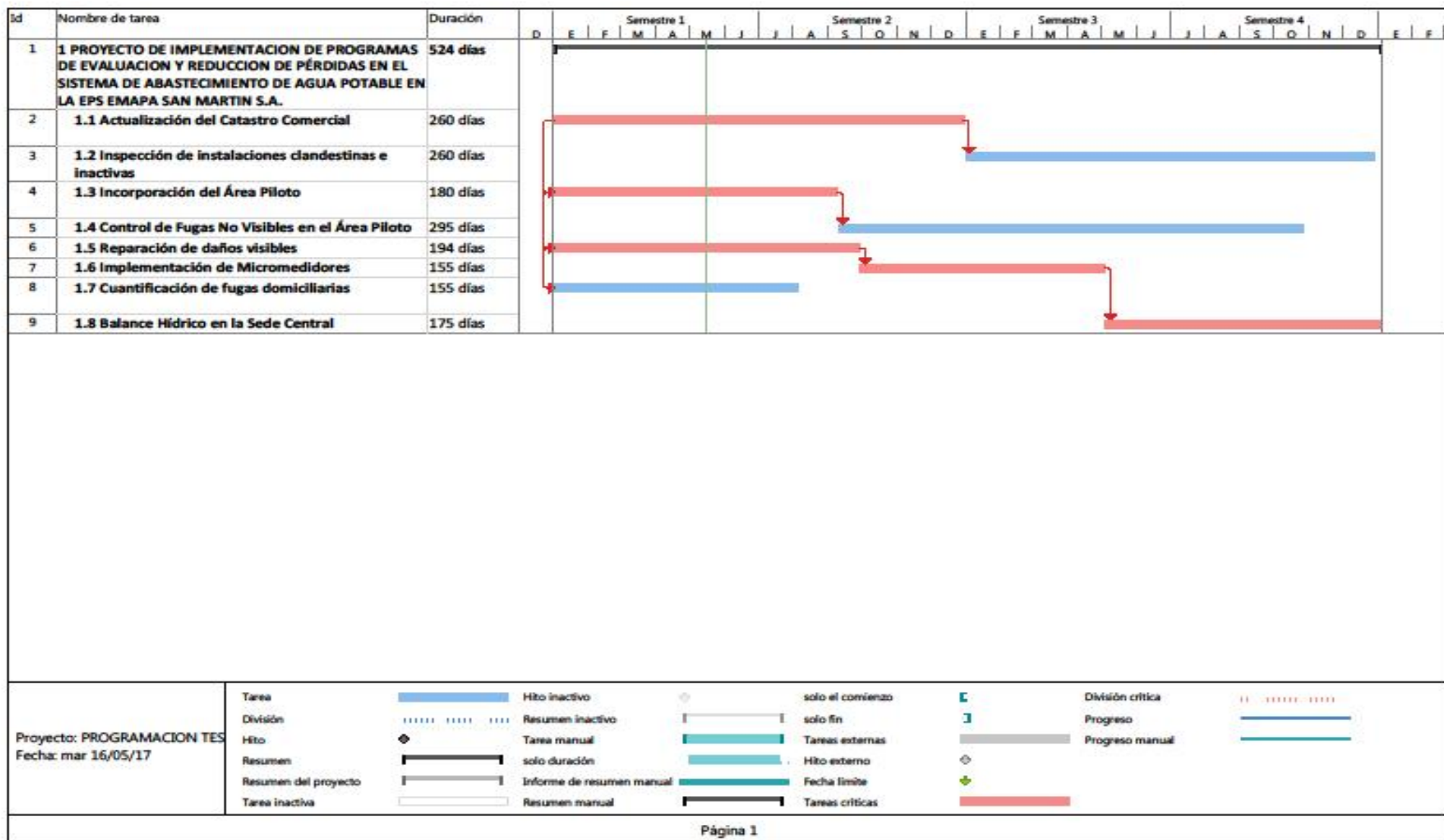
www.nicolleterplast.com, Group Perú Collection EQA Importaciones EIRL (2002).

“Nicol Eter Plast Accesorios”, actualización 20/03/2009.

www.unesco.org/new/es/natural-sciences/resources/periodical/a-world-of-science/vol-11-n-1/in-focus-water-cooperation/local-instability/, actualización 7 Oct 2015 07:15:40.

VIII. ANEXOS

ANEXO I: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO



ANEXO II: DETERMINACION DEL ÍNDICE DE PÉRDIDAS

DATOS RELEVANTES

Datos obtenidos del mes de diciembre – 2015.

Tabla N° 8.01: Conexiones por categoría

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------------------------------------|--------|----------|
| Total de Conexiones | und | 31,365 |
| Conexiones Activas | und | 29,515 |
| Domésticas | und | 25,855 |
| Comercial | und | 3,342 |
| Industrial | und | 42 |
| Social | und | 134 |
| Estatad | und | 142 |
| Conexiones con Medidor Leído | und | 27,326 |
| Domésticas | und | 23,940 |
| Comercial | und | 3,107 |
| Industrial | und | 36 |
| Social | und | 121 |
| Estatad | und | 122 |
| Volumen de Abastecimiento | m3 | 891,204 |
| Volumen Total Leído | m3 | 523,857 |
| Domésticas | m3 | 390,778 |
| Comercial | m3 | 91,446 |
| Industrial | m3 | 2,468 |
| Social | m3 | 4,026 |
| Estatad | m3 | 35,139 |

Fuente: Elaboración Propia según información del Área de Producción y Gerencia Comercial.

DETERMINACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO

Volumen de Abastecimiento = Consumo Racional + Pérdidas

Dónde: Cálculo del consumo racional (Crac), consumo medio (Cmm).

Cmm= Volumen Leído/# de Conexiones Leídas (m3/mes/conexión)

Cmm doméstico= $390,778/23,940= 16.32 \text{ m3/mes}$

Cmm comercial= $91,446/3,107= 29.43 \text{ m3/mes}$

Cmm industrial= $2,468/36= 68.56 \text{ m3/mes}$

Cmm social= $4,026/121= 33.27 \text{ m}^3/\text{mes}$

Cmm estatal= $35,139/122= 288.02 \text{ m}^3/\text{mes}$

Crac= Cmm x # Total de conexiones activas

Crac doméstico= $16.32 \times 25,855= 422,036.08 \text{ m}^3$

Crac comercial= $29.43 \times 3,342= 98,362.58 \text{ m}^3$

Crac industrial= $68.56 \times 42= 2,879.33 \text{ m}^3$

Crac social= $33.27 \times 134= 4,458.55 \text{ m}^3$

Crac estatal= $288.02 \times 142= 40,899.49 \text{ m}^3$

Consumo Racional (Sede Central)= Sumatoria de Crac

Consumo Racional (Sede Central)= $568,636.92 \text{ m}^3$

Pérdidas= Volumen abastecido – Consumo racional

Pérdidas= $891,204 - 568,636.92= 322,636.92 \text{ m}^3$

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE PÉRDIDAS

IP= (Volumen de abastecimiento – Consumo Racional)/Volumen de abastecimiento

IP= $((891,204 - 568,636.92)/891,204)*100= 36.19\%$

ANEXO III: CALCULO DEL BALANCE HÍDRICO - PROCEDIMIENTO

III.1. PERDIDAS EN PLANTA DE TRATAMIENTO

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:

Se realiza la sectorización de las pérdidas de agua en el Sistema de Captación, Planta y Almacenamiento.

BALANCE HIDRICO

Aforación del Agua Captada

La aforación del agua de captación en el Pre Sedimentador, aprovechando la limpieza (descolmatación).

NOTA: Es necesario mencionar que para la comprobación de pérdidas de agua tanto en las tuberías de impulsión, de aducción, así como de redes se requiere contar con un medidor de caudal ultrasónico, el cual tiene una precisión del 0.05% del rango del flujo medido, significativamente mejor que otros medidores.

III.2. DETERMINACION DEL ERROR DE MEDICION

Objetivo:

Determinar el porcentaje de error promedio (subregistro o sobre registro) en medidores instalados, que, por diversos factores como antigüedad, falta de mantenimiento, entre otros, la lectura se ve alterada, encontrándose errores y por lo tanto los volúmenes no son los reales, teniendo lecturas falsas que disminuyen o en su defecto incrementan la micromedición, teniendo el error promedio por conexión instalada se estima los volúmenes que se dejan de registrar debido a los mismos.

Consideraciones necesarias:

Inicialmente se debe evaluar un sector representativo y conforme la organización se fortalezca ir aumentando los sectores a evaluar a todo el ámbito que abarca la EPS, esto según planes a futuro.

El sector representativo para determinar errores de medición, es el de mayor cobertura de medición y tener aproximadamente 24 horas de continuidad, el cual debe ser considerado en un inicio; si no se tiene una continuidad de 24 horas, se elige el sector

con mayor continuidad teniéndose como meta expandirse hasta los sectores con menos continuidad.

Actividades a Realizar:

Luego de tener el tamaño de la muestra y las direcciones seleccionadas, se procede de la siguiente manera:

Se notifica a todos los clientes seleccionados sobre el retiro momentáneo de sus medidores.

Se procede al retiro y evaluación en laboratorio, de aproximadamente 10 medidores por salida a campo, tratando de realizar esta operación en un mismo día y poder reinstalar lo más pronto posible dichos medidores, para no generar mayores atrasos.

Se efectúa dos pruebas a cada medidor, una al momento de ingresar al laboratorio y una luego de calibrarlo.

Las pruebas se efectúan en los tres caudales recomendados (Alta, Media y Baja) y calificándolos de acuerdo a la normativa SUNASS existente, como se muestra en el cuadro a continuación:

Cuadro N° 8.1: Rango de Tolerancias para medidores de clase B.

| Diámetro | | Caudal de Prueba (L/h) | | | Rango de Tolerancia | | |
|-----------|---------|------------------------|-------|------|---------------------|---------------|-------------|
| Milímetro | Pulgada | Alto | Medio | Bajo | Q. Superior | Q. Intermedio | Q. Inferior |
| 15 | 1/2 | 1500 | 120 | 30 | ± 4% | ± 4% | ± 10% |
| 20 | 3/4 | 2500 | 200 | 50 | ± 4% | ± 4% | ± 10% |
| 25 | 1 | 3500 | 280 | 70 | ± 4% | ± 4% | ± 10% |
| 40 | 1 1/2 | 10,000 | 800 | 200 | ± 4% | ± 4% | ± 10% |
| 50 | 2 | 15,000 | 3,000 | 450 | ± 4% | ± 4% | ± 10% |

Fuente: Normativa SUNASS

Nota: El cuadro anterior es solo valido para medidores en uso o reparados, en cuyo caso para el análisis de medidores nuevos o de fábrica el rango de tolerancia es de ± 2%, ± 2%, y ± 5% en sus tres caudales.

Una de las funciones principales del laboratorio de medición será entonces la de determinar a través de muestreos representativos por sector, marca, antigüedad y tipo;

el período de cambio adecuado. Asimismo, recomendar las marcas, modelos y tipos más convenientes para los fines de la empresa.

III.3. EVALUACION DE LOS CONSUMOS ASIGNADOS CON MEDIDORES TESTIGO

Objetivo:

Determinar el porcentaje de error promedio entre el consumo real de los clientes sin medición y el valor asignado para su facturación.

Consideraciones a ser Tomadas:

Se debe seleccionar al sector comercial representativo para determinar errores de asignación, es decir que presente diversidad de horas de servicio y poca cobertura de medición.

Los clientes seleccionados deben pertenecer a una sola categoría o en caso de muestra múltiple, separar claramente las categorías para el análisis y no tener dificultades de encontrar el error promedio de asignación ya que este depende de la categoría.

Actividades a Realizar:

Luego de tener el tamaño de la muestra y las direcciones seleccionadas, se procede de la siguiente manera:

Se notifica a todos los clientes seleccionados sobre la colocación momentánea de medidores con fines de estudio. Se procede a la colocación de medidores testigo, indicando el número del medidor y la fecha de instalación.

Se realiza tres lecturas. En vista que el número de días de medición no es uniforme, por la diferencia de los tiempos de instalación; se halla el consumo promedio dividiendo el volumen leído en cada medidor entre el número de días de medición, obteniendo así m³/día, para de esta forma poder llevar todos los datos a consumo promedio mensual se multiplica luego por 30 días obteniéndose para todos m³/mes.

III.4. ESTIMACION DE FUGAS VISIBLES EN REDES Y CONEXIONES

Objetivo:

Estimar los volúmenes de agua que se pierden por fugas visibles, desde el momento que aflora la fuga hasta que es reparada.

Consideraciones a ser Tomadas:

Los componentes más importantes de las fugas visibles son en primer lugar las que se producen en las redes (de conducción y distribución) y en segundo lugar las que se producen en la caja del medidor domiciliario.

Fugas en Redes.

Para el cálculo de los volúmenes de fugas visibles en red se utiliza el caudal promedio por fuga “**q**”. Este valor se puede estimar por única vez llevando un registro estricto de por lo menos un mes (ver tabla N° 8.2), el valor obtenido se puede generalizar para el resto de los meses del año. El proceso que se sigue es el siguiente:

1. Aplicando la siguiente relación propia de los orificios, podemos calcular la velocidad de la fuga:

$$V = 4.43 \sqrt{H}$$

Donde:

V: Velocidad de la fuga expresado en m/s.

H: Presión estática en el punto de la fuga en m que se puede obtener del plano de presiones.

2. El caudal de cada fuga podemos calcular empleando la ecuación de continuidad:

$$Q = VA$$

Donde:

Q: Caudal de la fuga en m³/s

V: Velocidad de la fuga en m/s que se obtiene de la ecuación.

A: Sección transversal de la rotura A (m²)

3. Finalmente el caudal unitario q se obtiene haciendo una sumatoria de todos los caudales por fuga reportados durante un mes y dividiendo por el número de fugas N :

$$q = \Sigma Q/N$$

De algunos datos de campo se ha estimado que el caudal promedio de fuga en redes es de **2.05 l/s**. La cantidad de datos en este cuadro es aún insuficiente debiendo continuar el área de mantenimiento con la recopilación de datos y la estimación más precisa.

Tabla N° 8.02: Estimación del Caudal Promedio de Fugas Visibles en Redes

| ESTIMACION DEL CAUDAL PROMEDIO DE FUGAS VISIBLES EN REDES | | | | | | |
|---|-----------------------------|------------------------|-----------|-------|-----------------------|----------------------|
| N° | Ubicación | Area de Rotura A (cm2) | Presion H | | Caudal de la Fuga LPS | Motivo de la Fuga |
| | | | PSI | mca | | |
| 1 | Jr. Grau C-15 | 1.3 | 21 | 14.7 | 2.21 | Ejecución de Obras. |
| 2 | Jr. Jose Olaya C-03 | 0.8 | 20 | 14 | 1.33 | Ejecución de Obras. |
| 3 | Jr. Progreso C.02 | 1.3 | 21.2 | 14.84 | 2.22 | Ejecución de Obras. |
| 4 | Jr. Jose Pardo C.02 | 1.5 | 22.1 | 15.47 | 2.61 | Trabajos de terceros |
| 5 | Jr. Manco Inca C.8 | 1.4 | 20 | 14 | 2.32 | Trabajos de terceros |
| 6 | Jr. Los Rosales C.02 | 1.3 | 22.5 | 15.75 | 2.29 | Ejecución de Obras. |
| 7 | Jr. Nicolas de Pierola C.06 | 1 | 23 | 16.1 | 1.78 | Ejecución de Obras. |
| 8 | Jr. Geiden Vela C-3 | 1.2 | 24.7 | 17.29 | 2.21 | Trabajos de terceros |
| 9 | Av. Peru C-05 | 0.8 | 24 | 16.8 | 1.45 | Ejecución de Obras. |
| Caudal Promedio de la Fuga Qm (LPS) | | | | | 2.05 | |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 8.2: Formato de Reporte de Fugas Visibles

| REPORTE DE FUGAS VISIBLES | | | | | | Formato: "A" | | |
|---|---|----------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------|-----------------|-----|--|
| Localidad: | Zona: | Ruta: | Operador: | | Fecha: | | | |
| | | | Día | Mes | Día | Mes | Año | |
| | | | | | | | | |
| DESCRIPCION DE LA FUGA: | | | | | | | | |
| En conexión: | En red: | En válvula: | | Otros/Observaciones: | | | | |
| | | | | | | | | |
| En acometida: | Material de pista: | Material de vereda: | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| INFORMACION DEL MEDIDOR: | | | | | | | | |
| Tiene medidor | Operativo | Esfera empuñada | | Caja averiada | Otros/Observaciones | | | |
| No tiene medidor | Inoperativo | Esfera rota | | Caja sin tapa/marco | | | | |
| PROBABLE CAUSA DE LA FUGA | | | | | | | | |
| Tubería superficial | Mal instalación de tubería y accesorios | Mala instalación del medidor | | Operación/manipulación inadecuada | Otros/Observaciones | | | |
| Mal estado/antigüedad de tubería y accesorios | Mala calidad del material | Alta presión de servicio | | Vandalismo | | | | |
| UBICACIÓN DE LA FUGA: | | | | | | | | |
| Dirección | | | Referencia en caso de no tener dirección: | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Jr./Calle/Mz. | N° Lote | Urb./PP.JJ. | | | | | | |
| ORDEN DE SERVICIO | | | Formato: "B" | | Fecha: | | | |
| | | | | | Día | Mes | Año | |
| | | | | | | | | |
| Material empleado | | | | | | | | |
| TUBERIA | | ACCESORIOS | | | | | | |
| Diámetro | Longitud | Especificaciones | | | | Cantidad | | |
| | | | | | | | | |
| Datos Generales | | | | | | | | |
| Hora de inicio de reparación | | Observaciones/Imprevistos/Otros: | | | | | | |
| Hora final de reparación | | | | | | | | |
| Personal empleado: | | | | | | | | |

Fuente: Apolo Marchand, José Luís.

Cuadro N° 8.3: Formato para Reporte Típico Promedio

Equilibrio Hídrico del Sistema de Distribución – Año.....

Distribución Bruta Promedio Sede:.....

| CONCEPTO | AGUA FACTURADA (m3) | AGUA NO FACTURADA (m3) | TOTAL (m3) | % AGUA FACTURADA | % AGUA NO FACTURADA | % TOTAL |
|--|---------------------------|------------------------------|------------|---------------------|------------------------|---------|
| 1. Instalaciones con Micromedición | | | | | | |
| a) Volumen Medido | | | | | | |
| b) Error Micromedido | | | | | | |
| 2. Instalaciones sin Micromedición | | | | | | |
| a) Volumen Asignado | | | | | | |
| b) Error Asignación | | | | | | |
| 3. Instalaciones Clandestinas e Inactivas | | | | | | |
| a) Consumos Clandestinos | | | | | | |
| b) Consumos Inactivos | | | | | | |
| SUBTOTAL INSTALACIONES | | | | | | |
| 4. Consumos Operacionales | | | | | | |
| a) Estimación de Purgas en Redes | | | | | | |
| b) Estimación de Limpieza de colectores | | | | | | |
| c) Limpieza y Desinfección de Reservorios | | | | | | |
| 5. Perdidas en Redes, Cajas y Reservorios | | | | | | |
| a) Estimación de las pérdidas por rebosamiento. | | | | | | |
| b) Estimación de pérdidas por fugas visibles. | | | | | | |
| c) Estimación de pérdidas por fugas no visibles. | | | | | | |
| SUBTOTAL SISTEMA PUBLICO | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | |

Fuente: Apolo Marchand, José Luís.

ANEXO IV: CUANTIFICACIÓN DE FUGAS DOMICILIARIAS - PROCEDIMIENTO

IV.1. OBJETIVOS

La cuantificación de fugas domiciliarias permitirá a la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A., evaluar las pérdidas de agua domiciliarias que se vienen dando en los sectores en donde los usuarios tienen el mejor horario de abastecimiento, pero muy escasa micromedición.

Del análisis de los sectores de mejor horario de abastecimiento, se establecieron que son dos, los que topográficamente reciben el mejor servicio, pero son familias que en ningún momento han sido capacitadas por la EPS para subsanar los problemas gasfiteros que presentan sus servicios internos: Sector 1 (Barrio Centro, Barrio Huayco, Barrio Yumbite, Santa Rosa de Cumbaza y San Juan de Cumbaza) y el Sector 5 (Cercado de La Banda de Shilcayo).

El principal objetivo es recuperar y minimizar las pérdidas de Agua Potable, en los distritos de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo, donde EMAPA SAN MARTIN S.A. brinde el servicio de abastecimiento de Agua Potable, efectuando las reparaciones de las instalaciones internas en los domicilios de los usuarios, mediante el Control de Fugas Intradomiciliarias a través de campañas de reparación casa por casa.

IV.2. ÁMBITO DE ACCIÓN

El ámbito de acción en una primera etapa debe ser el Sector 7 (Urbanización las Flores, Urbanización Las Praderas, AA.HH Progreso, AA.HH San Juan, AA.HH Dos de Febrero, Parte del AA.HH La Molina, AA.HH Paraíso, AA.HH Pachacutec y AA. Satélite) con más de 2000 lotes de servicio.

Las brigadas estarán compuestas por personal de la Gerencia Operacional como en la Comercial, debiéndose obtener 20 gasfiteros para esta campaña.

IV.3. MODALIDAD DE FINANCIAMIENTO

EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Aprobará un marco presupuestal para la adquisición de materiales y herramientas manuales, así mismo comprometer a todo el personal para el logro del programa, ayudando a difundirlo.

PARTICIPACION O APOORTE DEL USUARIO DEL SERVICIO:

Permitir el ingreso y dar las facilidades necesarias al inspector y operario de EMAPA SAN MARTIN S.A., para la identificación de las fugas domiciliarias, elaboración del presupuesto y ejecución del trabajo.

IV.4. METODOLOGÍA

EQUIPAMIENTO DE LA CUADRILLA

Cada cuadrilla contará con las herramientas y materiales básicos indispensables para el trabajo de gasfitería.

RECURSOS NECESARIOS

- 01 Llave stilson 12"
- 01 Llave francesa 12"
- 01 Desarmador plano 12"
- 01 Desarmador estrella
- 01 Palana
- 01 Comba 2 lbs
- 01 Pico
- 01 Hoja de sierra
- 01 Bolsa de lona (porta herramientas)
- 01 Vaso graduado pequeño (para aforo)
- 01 Depósito cap. 01 litro (para aforo)
- 01 Tablero de campo

ANEXO V: IMPLEMENTACION DE MICROMEDIDORES - PROCEDIMIENTOS

V.1. ELABORACIÓN DEL PROGRAMA

La Gerencia de Operaciones en coordinación con la Gerencia Comercial priorizarán la necesidad de instalar micromedidores, con el fin de medir con mayor exactitud el consumo de su población, está se orienta a las siguientes áreas divididas en cuatro etapas que comprende:

Área Piloto: instalar Micromedidores en el área que abarca hasta cubrirla con el 100% de cobertura de medición.

Zonas bajas con horas de mayor servicio, como La Florida en la Banda de Shilcayo, y el Sector Tarapotillo en la parte Alta de Tarapoto, etc.

Usuarios de mayor consumo (Principales usuarios): priorizados por la oficina de la gerencia Comercial, también hasta lograr el 100% de cobertura de medición.

Proseguir con todo el ámbito de la sede central y ampliarlo a las demás localidades.

V.2. ÁMBITO DE ACCIÓN

Inicialmente priorizar el ámbito de acción a el área piloto, el cual debe estar cubierto con el 100% de cobertura de micromedición, según lineamiento establecidos en el correspondiente capítulo;

La siguiente área a atender es el Sector de Ampliación de la parte alta y céntrica de Tarapoto y parte alta de Morales, considerando como meta de esta como en una II Etapa de implantación del Programa.

De igual manera en la III Etapa de implantación del Programa, en la EPS, se considera prioritaria la instalación de medidores a usuarios de mayor.

En una IV Etapa se debe programar actividades de instalación de micromedidores para las zonas bajas del ámbito de la Sede Central y las demás localidades pertenecientes a la EPS EMAPA SAN MARTIN S.A.

V.3. MODALIDAD DE FINANCIAMIENTO

La EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A., deberá aprobar un marco presupuestal para la implementación de micromedidores.

V.4. METODOLOGÍA

La ejecución de esta actividad estará bajo la responsabilidad de la Gerencia Operacional quien dispondrá que previa instalación de los medidores, deban ser probados o evaluados por el Taller de Medidores, donde se revisarán y se entregará el Certificado de Calibración; de ser necesario.

Concluida la instalación de los medidores, la Gerencia Operacional, hará de conocimiento a la Gerencia Comercial de dicha instalación para su procesamiento comercial.

V.5. PRESUPUESTO ESTIMADO POR ETAPAS

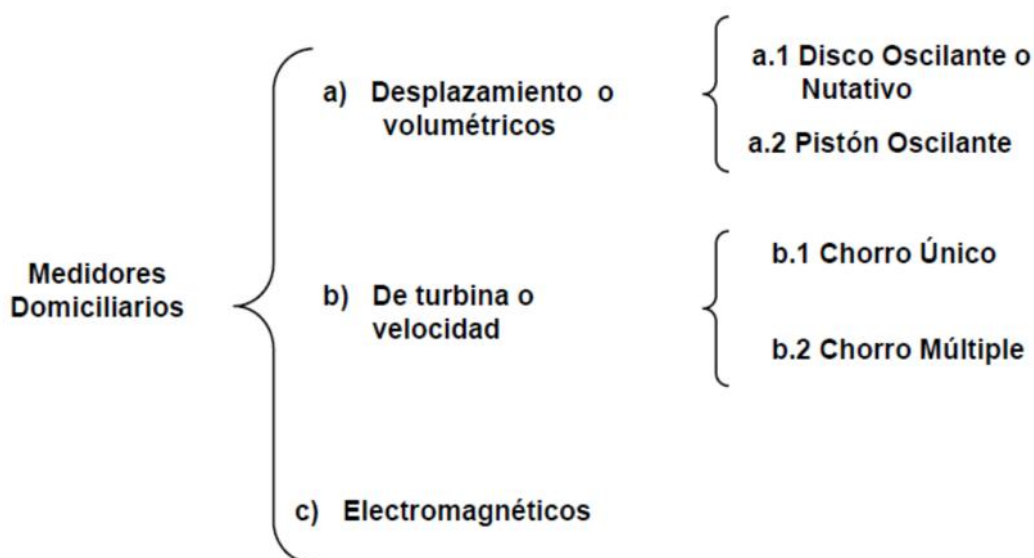
El monto de inversión por etapas es aproximadamente:

| | | |
|------------|------------------------------------|----------------|
| I ETAPA: | Área Piloto 1,423 Medidores. | S/. 532,098.06 |
| II ETAPA: | Sector de Ampliación de Medidores. | Por determinar |
| III ETAPA: | Usuarios de Mayor Consumo. | Por determinar |
| IV ETAPA: | Demás Sectores de la Sede Central. | Por determinar |

Para determinar el presupuesto para las demás etapas es necesario realizar el metrado de las conexiones en cada etapa y utilizar los costos unitarios presentados en el Anexo VI.

V.6. SELECCIÓN DE MEDIDORES

6.1. Con Relación al Principio de Funcionamiento.



a) Volumétricos

El medidor tipo volumétrico basa su principio de operación en una cámara calibrada con capacidad conocida y un pistón giratorio que se activa con la energía del flujo circulante.

En estos medidores el gasto se determina subdividiendo la corriente total del fluido en fracciones de volumen conocido. La medición se efectúa mediante el recuento del número de fracciones en la unidad de tiempo. Los tipos de medidores por desplazamiento son: disco oscilante o nutativo y pistón oscilante.

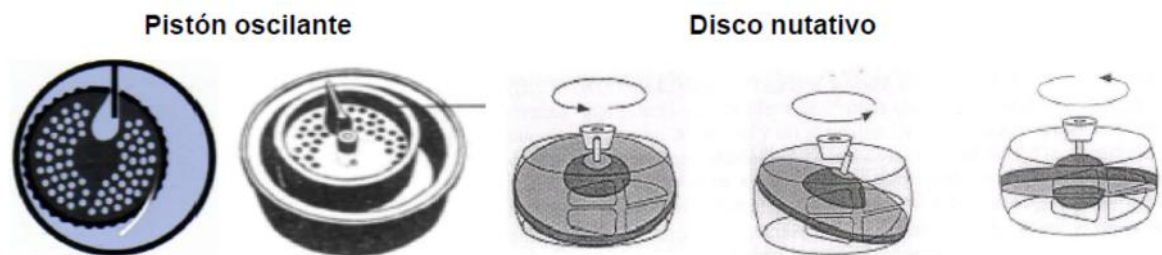


Figura N° 8.1: Tipos de Medidores con desplazamiento.

Pueden ser:

- **De pistón oscilante.**

La siguiente figura representa la cámara de medida de un medidor de pistón oscilante, mostrando a esta pieza en cuatro posiciones de una misma revolución, equidistantes entre sí.

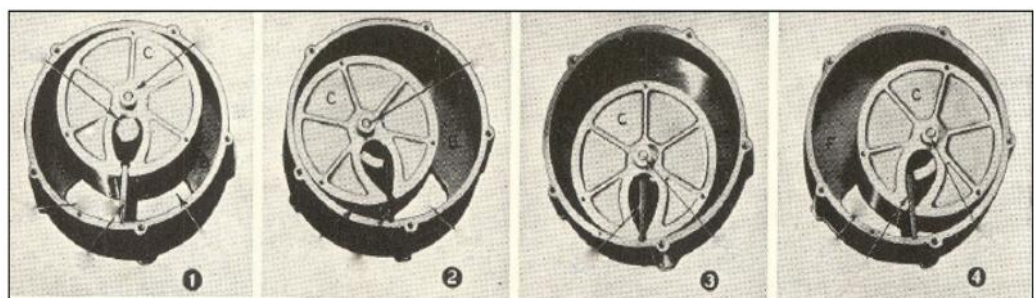


Figura N° 8.2: Funcionamiento de un medidor de Pistón Oscilante.

- **De disco nutativo.**

Tan pronto como el fluido penetra en el espacio entre el disco y las paredes de la cámara, empuja al disco hacia delante imprimiéndole un movimiento de oscilación rotatoria.

El movimiento del disco y del eje es similar al de un trompo en el momento en que llega al final de su impulso de giro.

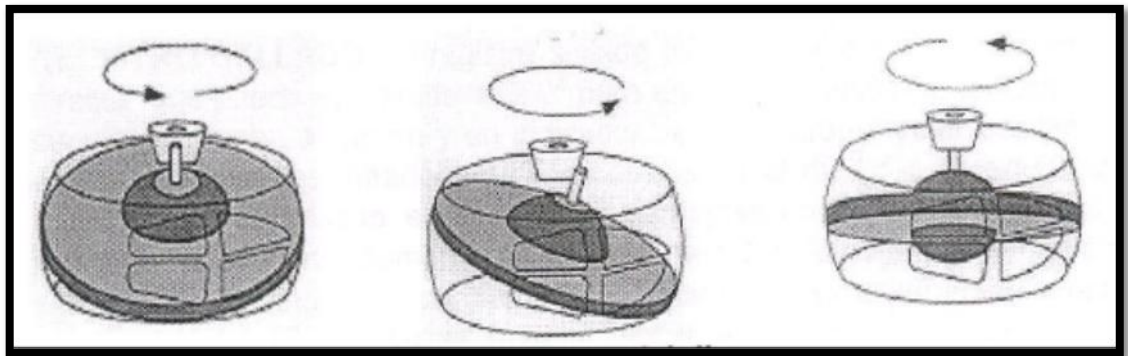


Figura N° 8.3: Movimiento del disco nutativo.

a.1) Ventajas:

- Comienza a indicar consumo con caudales muy bajos (3 a 5 litros por hora) y por eso su caudal mínimo es bajo.

a.2) Desventajas:

- Puede presentar problemas rápidamente, en caso que el agua no sea de óptima calidad.
- Los problemas más frecuentes que ocurren en este tipo de micromedidor son el trabamiento debido a la mala calidad del agua, y grandes errores, debidos al desgaste de las piezas móviles.
- Su trabamiento puede obstruir la entrada del agua en el inmueble, cuando trabaja con agua con partículas sólidas.

b) De Velocidad o Taquímetro

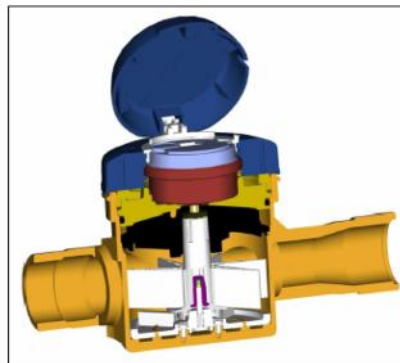


Figura N° 8.4: Taquímetro.

Pueden ser:

- Multichorro o de chorro múltiple.

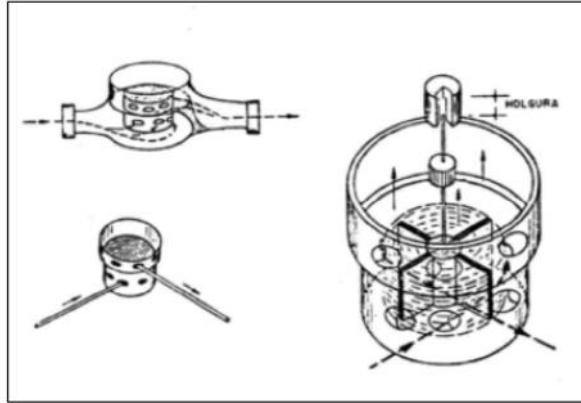


Figura N° 8.5: Chorro múltiple.

- Monochorro o chorro único.

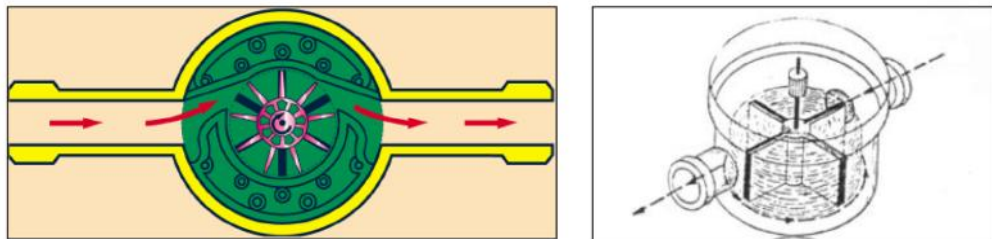


Figura N° 8.5: Chorro único.

b.1) Ventajas:

- Son más baratos que los de tipo volumétrico.
- Trabajan mejor con agua de baja calidad, que contengan partículas.

b.2) Desventajas:

- Caudal mínimo más elevado que sus similares volumétricos.
- El micromedidor de chorro múltiple presenta menor desgaste de los apoyos de la turbina que el micromedidor de chorro único, pero el de chorro único es más sensible y más barato.

6.2. Criterios de Dimensionamiento

C.1 Dimensionamiento de Micromedidores para Nuevas Instalaciones

En este caso, por ser conexión nueva, los clientes no son conocidos y, por lo tanto, los consumos solamente son estimados. En el caso de residencias y departamentos individuales, se instala micromedidores de capacidad mínima ($Q_n = 0,75$ ó $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$).

Para estimar el consumo de instalaciones mayores, se conoce el proceso que se presenta a continuación:

Las dotaciones diarias mínimas de agua para uso doméstico, comercial, industrial, riego de jardines u otros fines, serán las que se indican a continuación:

a) Las dotaciones de agua para viviendas unifamiliares: Relaciona dotación doméstica y jardines con área de lote.

Cuadro N° 8.4: Dotación de Agua para viviendas unifamiliares

| Área total del lote en m^2 | Dotación L/d |
|-------------------------------------|--|
| Hasta 200 | 1500 |
| 201 a 300 | 1700 |
| 301 a 400 | 1900 |
| 401 a 500 | 2100 |
| 501 a 600 | 2200 |
| 601 a 700 | 2300 |
| 701 a 800 | 2400 |
| 801 a 900 | 2500 |
| 901 a 1000 | 2600 |
| 1001 a 1200 | 2800 |
| 1201 a 1400 | 3000 |
| 1401 a 1700 | 3400 |
| 1701 a 2000 | 3800 |
| 2001 a 2500 | 4500 |
| 2501 a 3000 | 5000 |
| Mayores de 3000 | 5000 más 100 L/d por cada 100 m^2 de superficie adicional. |

Fuente: Normalización de infraestructura urbana y propuesta de estándares.

b) Los edificios multifamiliares: Relaciona dotación de agua para consumo humano con número de dormitorios.

Cuadro N° 8.5: Dotación de Agua para edificios multifamiliares

| Número de dormitorios por departamento | Dotación por departamento, L/d |
|--|--------------------------------|
| 1 | 500 |
| 2 | 850 |
| 3 | 1200 |
| 4 | 1350 |
| 5 | 1500 |

Fuente: Normalización de infraestructura urbana y propuesta de estándares.

- c) Los establecimientos de hospedaje:** Relaciona dotación de agua para consumo humano con tipo de establecimiento.

Cuadro N° 8.6: Dotación de Agua para hospedaje

| Tipo de establecimiento | Dotación diaria |
|----------------------------------|---|
| Hotel, apart-hoteles y hostales. | 500 L por dormitorio. |
| Albergues. | 25 L por m ² de área destinado a dormitorio. |

Fuente: Normalización de infraestructura urbana y propuesta de estándares.

- d) La dotación de agua para restaurantes:** Relaciona dotación de agua en función del área de los Comedores.

Cuadro N° 8.7: Dotación de Agua para restaurantes

| Área de los comedores en m ² | Dotación |
|---|-------------------------|
| Hasta 40 | 2000 L |
| 41 a 100 | 50 L por m ² |
| Más de 100 | 40 L por m ² |

Fuente: Normalización de infraestructura urbana y propuesta de estándares.

- e)** En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación de 8 litros por cubierto preparado.
- f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles:** Relaciona dotación diaria de agua en función al tipo de local educativo.

Cuadro N° 8.8: Dotación de Agua para locales educacionales y residencias estudiantiles

| Tipo de local educacional | Dotación diaria |
|-----------------------------------|--------------------|
| Alumnado y personal no residente. | 50 L por persona. |
| Alumnado y personal residente. | 200 L por persona. |

Fuente: Normalización de infraestructura urbana y propuesta de estándares.

- g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión:** cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares. Relaciona dotación diaria de agua en función al tipo de establecimiento.

Cuadro N° 8.9: Dotación de Agua para locales de espectáculos o centros de reunión.

| Tipo de establecimiento | Dotación diaria |
|--|---|
| Cines, teatros y auditorios | 3 L por asiento. |
| Discotecas, casinos y salas de baile y similares | 30 L por m ² de área |
| Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares. | 1 L por espectador |
| Circos, hipódromos, parques de atracción y similares. | 1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales. |

Fuente: Normalización de infraestructura urbana y propuesta de estándares.

h) Las dotaciones de agua para piscinas y natatorios: de recirculación y de flujo constante o continuo. Relaciona dotación agua en función a la tenencia pública o privada de la piscina.

Cuadro N° 8.10: Dotación de Agua para piscinas.

| 1. De recirculación | Dotación |
|---|---|
| Con recirculación de las aguas de rebose. | 10 L/d por m ² de proyección horizontal de la piscina. |
| Sin recirculación de las aguas de rebose. | 25 L/d por m ² de proyección horizontal de la piscina. |
| 2. De flujo constante | Dotación |
| Públicas. | 125 L/h por m ³ |
| Semi-públicas (clubes, hoteles, colegios, etc.) | 80 L/h por m ³ |
| Privada o residenciales. | 40 L/h por m ³ |

Fuente: Normalización de infraestructura urbana y propuesta de estándares.

La dotación de agua requerida para los aparatos sanitarios en los vestuarios y cuartos de aseo anexos a la piscina, se calculará adicionalmente a razón de 30 L/d por m² de proyección horizontal de la piscina.

- i) La dotación de agua para oficinas** se calculará a razón de 6 L/d por m² de área útil del local.
- j) La dotación de agua para depósitos de materiales, equipos y artículos manufacturados**, se calculará a razón de 0,50 L/d por m² de área útil del local y por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción. Para oficinas anexas, el consumo de las mismas se calculará adicionalmente de acuerdo a lo estipulado en la Norma para cada caso, considerándose una dotación mínima de 500 L/d.

Después de la determinación del consumo de instalaciones nuevas, se puede escoger el micromedidor adecuado al lugar, por rangos de consumos diarios y mensuales.

ANEXO VI: COSTOS DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

VI.1. COSTOS DE IMPLANTACION EN EL AREA PILOTO

VI.1.1. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA IMPLANTACION DEL AREA PILOTO

El monto de inversión estimado es aproximadamente: **S/. 532,098.06**

PRESUPUESTO N° 01:

Presupuesto N° 01

Presup: 1101018 IMPLANTACION FISICA DEL AREA PILOTO

Sub: 001 IMPLANTACION FISICA DEL AREA PILOTO

Cliente EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO DE SAN MARTIN S.A.

Costo al

24/09/2016

Lugar SAN MARTIN - SAN MARTIN - TARAPOTO

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------|---|------|----------|------------|-------------|
| 01 | ADQUISICION DE MEDIDORES | | | | 273,319.80 |
| 01.01 | ADQUISICION DE MICROMEDIDOR D=1/2" (Inc. Marco y Tapa) | und | 1,416.00 | 183.60 | 259,977.60 |
| 01.02 | ADQUISICION DE MICROMEDIDOR D=3/4" (Inc. Marco y Tapa) | und | 7.00 | 234.60 | 1,642.20 |
| 01.03 | ADQUISICION DE MACROMEDIDOR D=160MM | und | 6.00 | 950.00 | 5,700.00 |
| 01.04 | ADQUISICION DE MACROMEDIDOR D=200MM | und | 5.00 | 1,200.00 | 6,000.00 |
| 02 | INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS | | | | 78,777.28 |
| 02.01 | INSTALACION DE MICROMEDIDORES 1/2" - 1" | und | 1,423.00 | 38.33 | 54,543.59 |
| 02.02 | INSTALACION DE MARCO Y TAPA | und | 1,423.00 | 17.03 | 24,233.69 |
| 03 | INSTALACION DE MACROMEDIDORES | | | | 1,978.46 |
| 03.01 | INSTALACION DE MACROMEDIDORES | und | 11.00 | 179.86 | 1,978.46 |
| 04 | MANTENIMIENTO Y REPARACION DE VALVULAS | | | | 21,699.92 |
| 04.01 | REP. VALV. 2" F°F° | und | 6.00 | 529.09 | 3,174.54 |
| 04.02 | REP. VALV. 3" F°F° | und | 9.00 | 660.18 | 5,941.62 |
| 04.03 | REP. VALV. 4" F°F° | und | 11.00 | 871.84 | 9,590.24 |
| 04.04 | REP. VALV. 6" F°F° | und | 3.00 | 997.84 | 2,993.52 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 375,775.46 |
| | GASTOS GENERALES (10%*CD) | | | | 37,577.55 |
| | UTILIDAD | | | | 37,577.55 |
| | SUBTOTAL | | | | 450,930.56 |
| | IGV (18%*ST) | | | | 81,167.50 |
| | TOTAL | | | | 532,098.06 |

SON : QUINIENTOS TREINTA Y DOS MIL NOVENTA Y OCHO Y 06/100 NUEVOS SOLES

20/11/2016 10:22:13 a.m.

VI.1.2. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLANTACION DE MICROMEDICION

El monto de inversión por etapas es aproximadamente:

I ETAPA: Área Piloto 1,423.00 medidores: **S/. 482,002.27**

PRESUPUESTO Nº 02

Presupuesto N° 02

Presup: 1101019 IMPLANTACION DE MICROMEDICION

Sub: 001 IMPLANTACION FISICA DEL AREA PILOTO

Cliente EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE
SAN MARTIN S.A.

Costo al 24/09/2016

Lugar SAN MARTIN - SAN MARTIN - TARAPOTO

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------|--|------|----------|------------|-------------|
| 01 | ADQUISICION DE MEDIDORES | | | | 261,619.80 |
| 01.01 | ADQUISICION DE MICROMEDIDOR D=1/2" (Inc. Marco y Tapa) | und | 1,416.00 | 183.60 | 259,977.60 |
| 01.02 | ADQUISICION DE MICROMEDIDOR D=3/4" (Inc. Marco y Tapa) | und | 7.00 | 234.60 | 1,642.20 |
| 02 | INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS | | | | 78,777.28 |
| 02.01 | INSTALACION DE MICROMEDIDORES 1/2" - 1" | und | 1,423.00 | 38.33 | 54,543.59 |
| 02.02 | INSTALACION DE MARCO Y TAPA | und | 1,423.00 | 17.03 | 24,233.69 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 340,397.08 |
| | GASTOS GENERALES (10%*CD) | | | | 34,039.71 |
| | UTILIDAD | | | | 34,039.71 |
| | SUBTOTAL | | | | 408,476.50 |
| | IGV (18%*ST) | | | | 73,525.77 |
| | TOTAL | | | | 482,002.27 |

SON : CUATROSCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL DOS Y 27/100 NUEVOS SOLES

20/11/2016
02:50:43 p.m.

II ETAPA: Sector Ampliación de micromedición : Por determinar

III ETAPA: Usuarios de Mayor Consumo : Por determinar

IV ETAPA: Demás Sectores de la Sede Central : Por determinar

Para determinar el presupuesto para las demás etapas solo basta realizar un inventario de las conexiones en cada etapa y utilizar los costos unitarios presentados a continuación.

VI.1.3. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

La composición del presupuesto fue basada en el análisis de costos unitarios desarrollado.

Los análisis de costos unitarios se han desarrollado teniendo en cuenta rendimientos promedios que se dan en las EPSs y la experiencia adquirida en ejecución de proyectos por EMAPA SAN MARTIN S.A.

A continuación, se presenta el análisis de Costos Unitarios.

Análisis de precios unitarios

| Partida | 01.01 | ADQUISICION DE MICROMEDIDOR D=1/2" (Inc. Marco y Tapa) | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------|----------|------------|----------------------------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario : 183.60 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Equipos | | | | | |
| 0301000020 | MICROMEDIDOR DE 1/2" | und | | 1.0200 | 150.00 | 153.00 |
| 0301000021 | MARCO C° Y TAPA F°F° | und | | 1.0200 | 30.00 | 30.60 |
| | | | | | | 183.60 |
| Partida | 01.02 | ADQUISICION DE MICROMEDIDOR D=3/4" (Inc. Marco y Tapa) | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario : 234.60 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Equipos | | | | | |
| 0301000021 | MARCO C° Y TAPA F°F° | und | | 1.0200 | 30.00 | 30.60 |
| 0301000022 | MICROMEDIDOR DE 3/4" | und | | 1.0200 | 200.00 | 204.00 |
| | | | | | | 234.60 |
| Partida | 01.03 | ADQUISICION DE MACROMEDIDOR D=160MM | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | Costo unitario : 950.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Equipos | | | | | |
| 0301000023 | MACROMEDIDOR DE 160MM | und | | 1.0000 | 950.00 | 950.00 |
| | | | | | | 950.00 |
| Partida | 01.04 | ADQUISICION DE MACROMEDIDOR D=200MM | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | Costo unitario : 1,200.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Equipos | | | | | |
| 0301000024 | MACROMEDIDOR DE 200MM | und | | 1.0000 | 1,200.00 | 1,200.00 |
| | | | | | | 1,200.00 |
| Partida | 02.01 | INSTALACION DE MICROMEDIDORES 1/2" - 1" | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario : 38.33 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 23.16 | 2.32 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 19.30 | 19.30 |
| | | | | | | 21.62 |
| | Materiales | | | | | |
| 0205190001 | ADAPTADOR PVC-SAP C/R | und | | 1.0000 | 0.50 | 0.50 |
| 0206030002 | UNION MIXTA PVC | und | | 1.0000 | 0.50 | 0.50 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0100 | 62.75 | 0.63 |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | | 0.5000 | 1.00 | 0.50 |

| | | | | | | |
|----------------|----------------------|-----|--|--------|------|-------|
| 0249030011 | NIPLE CON TUERCA PVC | und | | 2.0000 | 3.00 | 6.00 |
| 02560400010008 | LLAVE DE PASO PVC | und | | 1.0000 | 7.50 | 7.50 |
| | | | | | | 15.63 |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|------|
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 21.62 | 1.08 |
| | | | | | | 1.08 |

| Partida | 02.02 | INSTALACION DE MARCO Y TAPA | | | | |
|---------|-------|-----------------------------|--|--|--|--|
|---------|-------|-----------------------------|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------|-----|--------|-----|--------|------------------|--------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario : | 17.03 |
|-------------|---------|-----|--------|-----|--------|------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|

| | | | | | | |
|------------|--------------|----|--------|--------|-------|-------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 23.16 | 2.32 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.1000 | 0.1000 | 19.30 | 1.93 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5000 | 14.40 | 7.20 |
| | | | | | | 11.45 |

| | | | | | | |
|------------|-------------------------|-----|--|--------|-------|------|
| | Materiales | | | | | |
| 0207020001 | ARENA | m3 | | 0.0200 | 65.00 | 1.30 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I | bol | | 0.1500 | 24.50 | 3.68 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0200 | 1.50 | 0.03 |
| | | | | | | 5.01 |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|------|
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 11.45 | 0.57 |
| | | | | | | 0.57 |

| Partida | 03.01 | INSTALACION DE MACROMEDIDORES | | | | |
|---------|-------|-------------------------------|--|--|--|--|
|---------|-------|-------------------------------|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------|-----|--------|-----|--------|------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 2.0000 | EQ. | 2.0000 | Costo unitario : | 179.86 |
|-------------|---------|-----|--------|-----|--------|------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|

| | | | | | | |
|------------|--------------|----|--------|--------|-------|--------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.4000 | 23.16 | 9.26 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.5000 | 2.0000 | 19.30 | 38.60 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 4.0000 | 16.01 | 64.04 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 4.0000 | 14.40 | 57.60 |
| | | | | | | 169.50 |

| | | | | | | |
|------------|--------------------|-----|--|--------|-------|------|
| | Materiales | | | | | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0300 | 62.75 | 1.88 |
| | | | | | | 1.88 |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|--------|------|
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 169.50 | 8.48 |
| | | | | | | 8.48 |

| Partida | 04.01 | REP. VALV. 2" F°F° | | | | |
|---------|-------|--------------------|--|--|--|--|
|---------|-------|--------------------|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------|-----|--------|-----|--------|------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 4.0000 | EQ. | 4.0000 | Costo unitario : | 529.09 |
|-------------|---------|-----|--------|-----|--------|------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|

| | | | | | | |
|------------|--------------|----|--------|--------|-------|------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.2000 | 23.16 | 4.63 |

| | | | | | | |
|----------------|---------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.5000 | 1.0000 | 19.30 | 19.30 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 2.0000 | 16.01 | 32.02 |
| | | | | | | 55.95 |
| | Materiales | | | | | |
| 0205310004 | ANILLO DE JEBE 2" | und | | 2.0000 | 7.50 | 15.00 |
| 0207020001 | ARENA | m3 | | 0.4000 | 65.00 | 26.00 |
| 0212010002 | MARCO Y TAPA PARA VALVULA | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I | bol | | 2.0000 | 24.50 | 49.00 |
| 02191300010009 | TUBERIA C.S.N. 8" -UF | m | | 1.2000 | 20.00 | 24.00 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0200 | 62.75 | 1.26 |
| 02490500010011 | UNION SIMPLE DE 2" | und | | 1.0000 | 125.00 | 125.00 |
| 0253030007 | VALVULA CORPORATION 2" | und | | 1.0000 | 200.00 | 200.00 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0500 | 1.50 | 0.08 |
| | | | | | | 470.34 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 55.95 | 2.80 |
| | | | | | | 2.80 |

| | | | | | | | |
|---------|-------|--------------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 04.02 | REP. VALV. 3" F°F° | | | | | |
|---------|-------|--------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|----------------|---------------------------|--------|-----------|----------|------------|------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 3.0000 | EQ. | 3.0000 | Costo unitario : | 660.18 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.2667 | 23.16 | 6.18 | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.5000 | 1.3333 | 19.30 | 25.73 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 2.6667 | 16.01 | 42.69 | |
| | | | | | | 74.60 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 0205310005 | ANILLO DE JEBE 3" | und | | 2.0000 | 9.00 | 18.00 | |
| 0207020001 | ARENA | m3 | | 0.4000 | 65.00 | 26.00 | |
| 0212010002 | MARCO Y TAPA PARA VALVULA | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I | bol | | 2.0000 | 24.50 | 49.00 | |
| 02191300010009 | TUBERIA C.S.N. 8" -UF | m | | 1.2000 | 20.00 | 24.00 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0200 | 62.75 | 1.26 | |
| 02490500010012 | UNION SIMPLE DE 3" | und | | 1.0000 | 135.00 | 135.00 | |
| 0253030009 | VALVULA CORPORATION 3" | und | | 1.0000 | 300.00 | 300.00 | |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0500 | 1.50 | 0.08 | |
| | | | | | | 583.34 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 74.60 | 2.24 | |
| | | | | | | 2.24 | |

| | | | | | | | |
|---------|-------|--------------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 04.03 | REP. VALV. 4" F°F° | | | | | |
|---------|-------|--------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 2.0000 | EQ. | 2.0000 | Costo unitario : | 871.84 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |

| | | | | | | |
|----------------|---------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.4000 | 23.16 | 9.26 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.5000 | 2.0000 | 19.30 | 38.60 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 4.0000 | 16.01 | 64.04 |
| | | | | | | 111.90 |
| | Materiales | | | | | |
| 0205310006 | ANILLO DE JEBE 4" | und | | 2.0000 | 12.00 | 24.00 |
| 0207020001 | ARENA | m3 | | 0.4000 | 65.00 | 26.00 |
| 0212010002 | MARCO Y TAPA PARA VALVULA | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I | bol | | 2.0000 | 24.50 | 49.00 |
| 02191300010009 | TUBERIA C.S.N. 8" -UF | m | | 1.2000 | 20.00 | 24.00 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0200 | 62.75 | 1.26 |
| 02490500010013 | UNION SIMPLE DE 4" | und | | 1.0000 | 150.00 | 150.00 |
| 0253030010 | VALVULA CORPORATION 4" | und | | 1.0000 | 450.00 | 450.00 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0500 | 1.50 | 0.08 |
| | | | | | | 754.34 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 111.90 | 5.60 |
| | | | | | | 5.60 |

| Partida | 04.04 | REP. VALV. 6" F°F° | | | | |
|---------|-------|--------------------|--|--|--|--|
|---------|-------|--------------------|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|----------------|---------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 2.0000 | EQ. | 2.0000 | Costo unitario : | 997.84 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.4000 | 23.16 | 9.26 | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.5000 | 2.0000 | 19.30 | 38.60 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 4.0000 | 16.01 | 64.04 | |
| | | | | | | | 111.90 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0205310007 | ANILLO DE JEBE 6" | und | | 2.0000 | 15.00 | 30.00 | |
| 0207020001 | ARENA | m3 | | 0.4000 | 65.00 | 26.00 | |
| 0212010002 | MARCO Y TAPA PARA VALVULA | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I | bol | | 2.0000 | 24.50 | 49.00 | |
| 02191300010009 | TUBERIA C.S.N. 8" -UF | m | | 1.2000 | 20.00 | 24.00 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0200 | 62.75 | 1.26 | |
| 02490500010014 | UNION SIMPLE DE 6" | und | | 1.0000 | 170.00 | 170.00 | |
| 0253030011 | VALVULA CORPORATION 6" | und | | 1.0000 | 550.00 | 550.00 | |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0500 | 1.50 | 0.08 | |
| | | | | | | | 880.34 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 111.90 | 5.60 | |
| | | | | | | | 5.60 |
| | | | | | Fecha: | 20/11/2016 10:26:42 a.m. | |

VI.2. COSTOS EN IMPLANTACION DE PERSONAL, INSUMOS Y SERVICIOS

| COMPONENTE | RUBRO | | CANT. /UND. | UNID. | P. UNITARIO (\$/.) | P. PARCIAL (\$/.) | TOTAL RUBRO (\$/.) | SUB TOTAL (\$/.) |
|---|-----------------|----------------------------|----------------|-------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| | NATURALEZA | DESCRIPCION | | | | | | |
| 1. Reparación de daños visibles. | Personal | Profesional | 2 | Mes | 1,500.00 | 3,000.00 | 7,500.00 | 12,900.00 |
| | | Técnico | 5 | Mes | 900.00 | 4,500.00 | | |
| | Material | Mat. Varios y Herramientas | 4 | Mes | 500.00 | 2,000.00 | 2,000.00 | |
| | Movilidad | Combust. Pasaje, etc. | 4 | Mes | 200.00 | 800.00 | 800.00 | |
| | Compras Menores | Útiles, Mat. Dibujo, etc. | 4 | Mes | 200.00 | 800.00 | 800.00 | |
| | Servicios | Digitación | 2 | Mes | 350.00 | 700.00 | 1,800.00 | |
| | | Imprenta | 4 | Mes | 150.00 | 600.00 | | |
| | | Radiodifusión | 2 | Mes | 250.00 | 500.00 | | |
| 2. Cuantificación de fugas domiciliarias. | Personal | Profesional | 2 | Mes | 1,500.00 | 3,000.00 | 9,800.00 | 15,100.00 |
| | | Técnico | 4 | Mes | 900.00 | 3,600.00 | | |
| | | Gasfitero | 4 | Mes | 800.00 | 3,200.00 | | |
| | Material | Mat. Varios | 2 | Mes | 300.00 | 600.00 | 1,500.00 | |
| | | Herramientas Menores | 2 | Mes | 250.00 | 500.00 | | |
| | | Mat. Rep. Gasfitería. | 2 | Mes | 200.00 | 400.00 | | |
| | Movilidad | Combust. Pasaje, etc | 4 | Mes | 250.00 | 1,000.00 | 1,000.00 | |
| | Compras Menores | Útiles, Mat. Dibujo, etc. | 4 | Mes | 250.00 | 1,000.00 | 1,000.00 | |
| | Servicios | Digitación | 1 | Mes | 400.00 | 400.00 | 1,800.00 | |
| | | Imprenta | 2 | Mes | 150.00 | 300.00 | | |
| | | Radiodifusión | 2 | Mes | 250.00 | 500.00 | | |
| | | Inspección | 4 | Mes | 150.00 | 600.00 | | |
| 3. Registro de Fugas no Visibles. | Personal | Profesional | 2 | Mes | 1,500.00 | 3,000.00 | 10,600.00 | 14,760.00 |
| | | Técnico | 4 | Mes | 900.00 | 3,600.00 | | |

| | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------------|-------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| | | Digitador | 2 | Mes | 800.00 | 1,600.00 | | |
| | | Auxiliar | 3 | Mes | 800.00 | 2,400.00 | | |
| | Material | Mat. Varios | 2 | Mes | 350.00 | 700.00 | 1,760.00 | |
| | | Herramientas Menores | 2 | Mes | 270.00 | 540.00 | | |
| | | Mat. Construcción | 2 | Mes | 260.00 | 520.00 | | |
| | Movilidad | Combust. Pasaje, etc | 4 | Mes | 200.00 | 800.00 | 800.00 | |
| | Compras Menores | Útiles, Mat. Dibujo, etc. | 2 | Mes | 300.00 | 600.00 | 600.00 | |
| | Servicios | Imprenta | 2 | Mes | 150.00 | 300.00 | 1,000.00 | |
| | | Mantenimiento Válvulas | 2 | Mes | 350.00 | 700.00 | | |
| | 4. Implementación de Micromedidores. | Personal | Profesional | 2 | Mes | 1,500.00 | 3,000.00 | |
| Técnico | | | 4 | Mes | 900.00 | 3,600.00 | | |
| Material | | Mat. Varios | 4 | Mes | 250.00 | 1,000.00 | 2,000.00 | |
| | | Herramientas Menores | 2 | Mes | 200.00 | 400.00 | | |
| | | Mat. Accesorios | 2 | Mes | 300.00 | 600.00 | | |
| Movilidad | | Combust. Pasaje, etc | 2 | Mes | 340.00 | 680.00 | 680.00 | |
| Compras Menores | | Útiles, Mat. Dibujo, etc. | 2 | Mes | 250.00 | 500.00 | 500.00 | |
| 5. Actualización del Catastro Comercial. | | Personal | Profesional | 2 | Mes | 1,500.00 | 3,000.00 | 7,600.00 |
| | Dibujante | | 1 | Mes | 1,000.00 | 1,000.00 | | |
| | Técnico | | 4 | Mes | 900.00 | 3,600.00 | | |
| | Material | Mat. Varios | 2 | Mes | 250.00 | 500.00 | 500.00 | |
| | Movilidad | Combust. Pasaje, etc | 2 | Mes | 350.00 | 700.00 | 700.00 | |
| | Compras Menores | Útiles, Mat. Dibujo, etc. | 2 | Mes | 300.00 | 600.00 | 600.00 | |
| | Servicios | Digitación | 1 | Mes | 400.00 | 400.00 | 650.00 | |
| | | Imprenta | 1 | Mes | 250.00 | 250.00 | | |

| | | | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------------|---|-----|----------|----------|----------|----------|
| 6. Inspección de instalaciones clandestinas e inactivas. | Personal | Profesional | 2 | Mes | 1,500.00 | 3,000.00 | 6,600.00 | 9,840.00 |
| | | Técnico | 4 | Mes | 900.00 | 3,600.00 | | |
| | Material | Mat. Varios | 2 | Mes | 300.00 | 600.00 | 600.00 | |
| | Movilidad | Combust. Pasaje, etc | 2 | Mes | 300.00 | 600.00 | 600.00 | |
| | Compras Menores | Útiles, Mat. Dibujo, etc. | 2 | Mes | 300.00 | 600.00 | 600.00 | |
| | Servicios | Digitación | 1 | Mes | 460.00 | 460.00 | 1,440.00 | |
| | | Radiodifusión | 2 | Mes | 250.00 | 500.00 | | |
| | | Imprenta | 4 | Mes | 120.00 | 480.00 | | |
| 7. Balance Hídrico en la Sede Central. | Material | Mat. Varios | 2 | Mes | 250.00 | 500.00 | 1,940.00 | 4,450.00 |
| | | Herramientas Menores | 2 | Mes | 270.00 | 540.00 | | |
| | | Mat. Construcción | 3 | Mes | 300.00 | 900.00 | | |
| | Movilidad | Combust. Pasaje, etc | 4 | Mes | 200.00 | 800.00 | 800.00 | |
| | Compras Menores | Útiles, Mat. Dibujo, etc. | 2 | Mes | 300.00 | 600.00 | 600.00 | |
| | Servicios | Comunicaciones | 1 | Mes | 150.00 | 150.00 | 1,110.00 | |
| | | Digitación | 1 | Mes | 460.00 | 460.00 | | |
| | | Soporte Informático | 2 | Mes | 250.00 | 500.00 | | |

ANEXO VII: VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO

VII.1. FINANCIAMIENTO DE LOS TRABAJOS A EFECTUAR Y RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

VII.1.1 PROGRAMACIÓN FINANCIERA

LAS INVERSIONES

El cuadro que se muestra a continuación detalla los gastos a ser efectuados en la etapa de construcción del proyecto, para consolidar los gastos por años.

| RUBRO | AÑO | |
|--|-----------------------|-----------------------|
| | 0 | 1 |
| COSTOS DE EXPANSION | | |
| INCORPORACIÓN DEL AREA PILOTO | S/. 532,098.06 | |
| SUB TOTAL | S/. 532,098.06 | |
| COSTOS DE IMPLANTACION | | |
| REPARACIÓN DE DAÑOS VISIBLES | S/. 129,000.00 | S/. 154,800.00 |
| CUANTIFICACIÓN DE FUGAS DOMICILIARIAS | S/. 60,400.00 | |
| REGISTRO DE FUGAS NO VISIBLES. | S/. 59,040.00 | S/. 88,560.00 |
| IMPLEMENTACIÓN DE MICROMEDIDORES | S/. 39,120.00 | S/. 19,560.00 |
| ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO COMERCIAL | S/. 70,350.00 | |
| INSPECCIÓN DE INSTALACIONES CLANDESTINAS E INACTIVAS | | S/. 98,400.00 |
| BALANCE HÍDRICO EN LA SEDE CENTRAL | | S/. 26,700.00 |
| SUB TOTAL | S/. 357,910.00 | S/. 388,020.00 |
| TOTAL GENERAL | S/. 890,008.06 | S/. 388,020.00 |

INGRESOS EN LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Corresponde a las ventas del volumen de agua recuperada y que es facturada en el sistema de distribución.

Si las pérdidas en el sistema luego de la etapa constructiva del proyecto, se logran reducir en forma paulatina del 38.19% que es lo actual, a un 35%, 30%, 25%, 20%, y 15%, durante la vida útil del proyecto, se estima que la recuperación de agua facturada será:

PRONÓSTICO DE RECUPERACIÓN DE AGUA PROYECTADA - Vida útil 5 años.

| AÑOS | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| M3 | 33,915 | 77,396 | 120,877 | 164,359 | 207,840 |

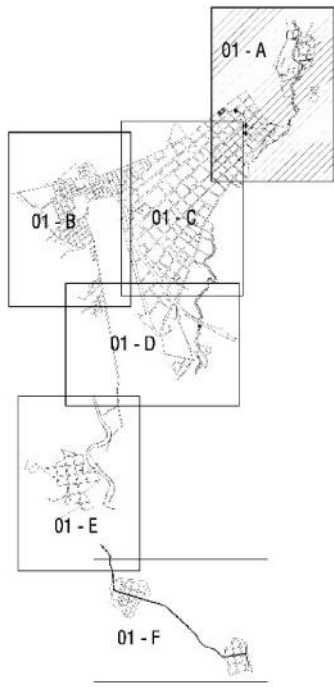
FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Las fuentes financieras a ser consideradas para el financiamiento de los trabajos a efectuarse.

ANEXO VIII: PLANOS

8.1. PLANOS DE SECTORES OPERACIONALES

8.1.1. SECTOR OPERACIONAL N° 01



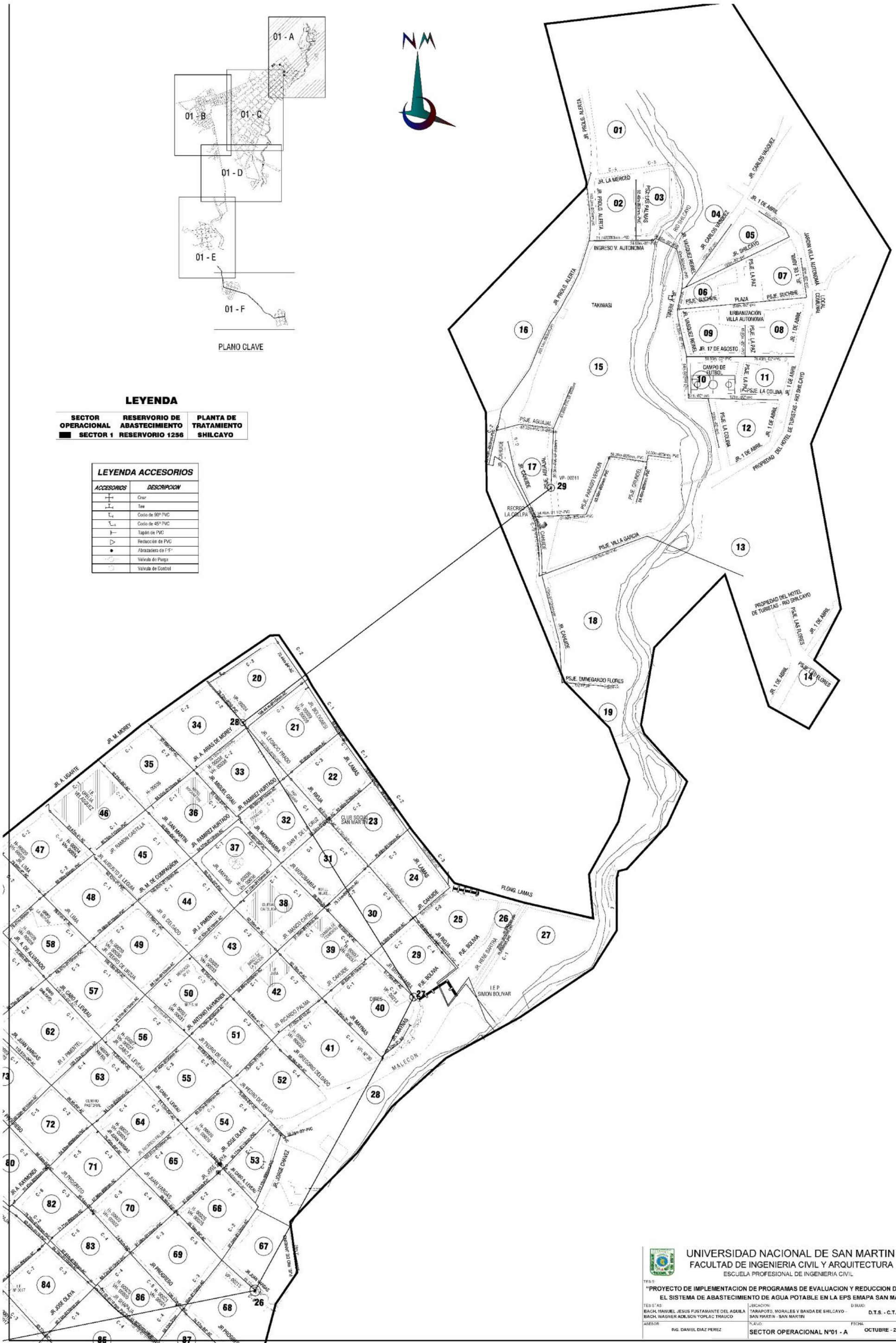
PLANO CLAVE

LEYENDA

| SECTOR OPERACIONAL | RESERVOIRIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------|
| SECTOR 1 | RESERVOIRIO 1256 | SHILCAYO |

LEYENDA ACCESORIOS

| ACCESORIOS | DESCRIPCION |
|------------|--------------------|
| | Cruz |
| | Tee |
| | Codo de 90° PVC |
| | Codo de 45° PVC |
| | Tapón de PVC |
| | Reducción de PVC |
| | Abrazadero de 15° |
| | Valvula de Purga |
| | Valvula de Control |

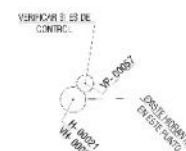


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

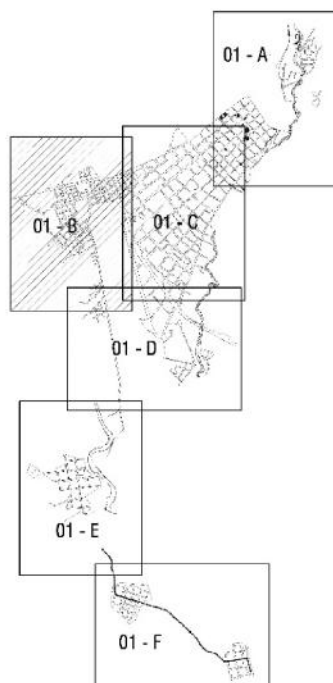


| | | | |
|---|--|---------------|----------------|
| TÍTULO: "PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE EVALUACION Y REDUCCION DE PERDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTIN S.A." | | | |
| TEMA: BACH. MANUEL JESUS FUSTAMANTE DEL AGUILA | UBICACION: TARAPOTO, MORALES Y BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN - SAN MARTIN | D.T.S. - C.T. | ESCALA: 1/2500 |
| ASESOR: ING. DANIEL DIAZ PEREZ | FECHA: OCTUBRE - 2016 | LAJUNIA | S01-A |

| SECTOR OPERACIONAL | RESERVORIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|
| SECTOR 1 | RESERVORIO 1256 | SHILCAYO |



| LEYENDA ACCESORIOS | |
|---|-----------------------------|
| ACCESORIOS | DESCRIPCION |
|  | Cruz |
|  | Tee |
|  | Codo de 90° PVC |
|  | Codo de 45° PVC |
|  | Tapón de PVC |
|  | Reducción de PVC |
|  | Abrandera de P [®] |
|  | Válvula de Purga |
|  | Válvula de Control |



PLANO CLAVE



| | | |
|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| SECTOR OPERACIONAL | RESERVORIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
| SECTOR 1 | RESERVORIO 1256 | SHILCAYO |

| LEYENDA ACCESORIOS | |
|--------------------|---------------------|
| ACCESORIOS | DESCRIPCION |
| | Cntr |
| | Tee |
| | Codo de 90° PVC |
| | Codo de 45° PVC |
| | Tapón de PVC |
| | Reducción de PVC |
| | Abrazadores de F 5° |
| | Válvula de Purga |
| | Válvula de Control |



PLANO CLAVE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TEMA: "PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE EVALUACION Y REDUCCION DE PÉRDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTIN S.A."

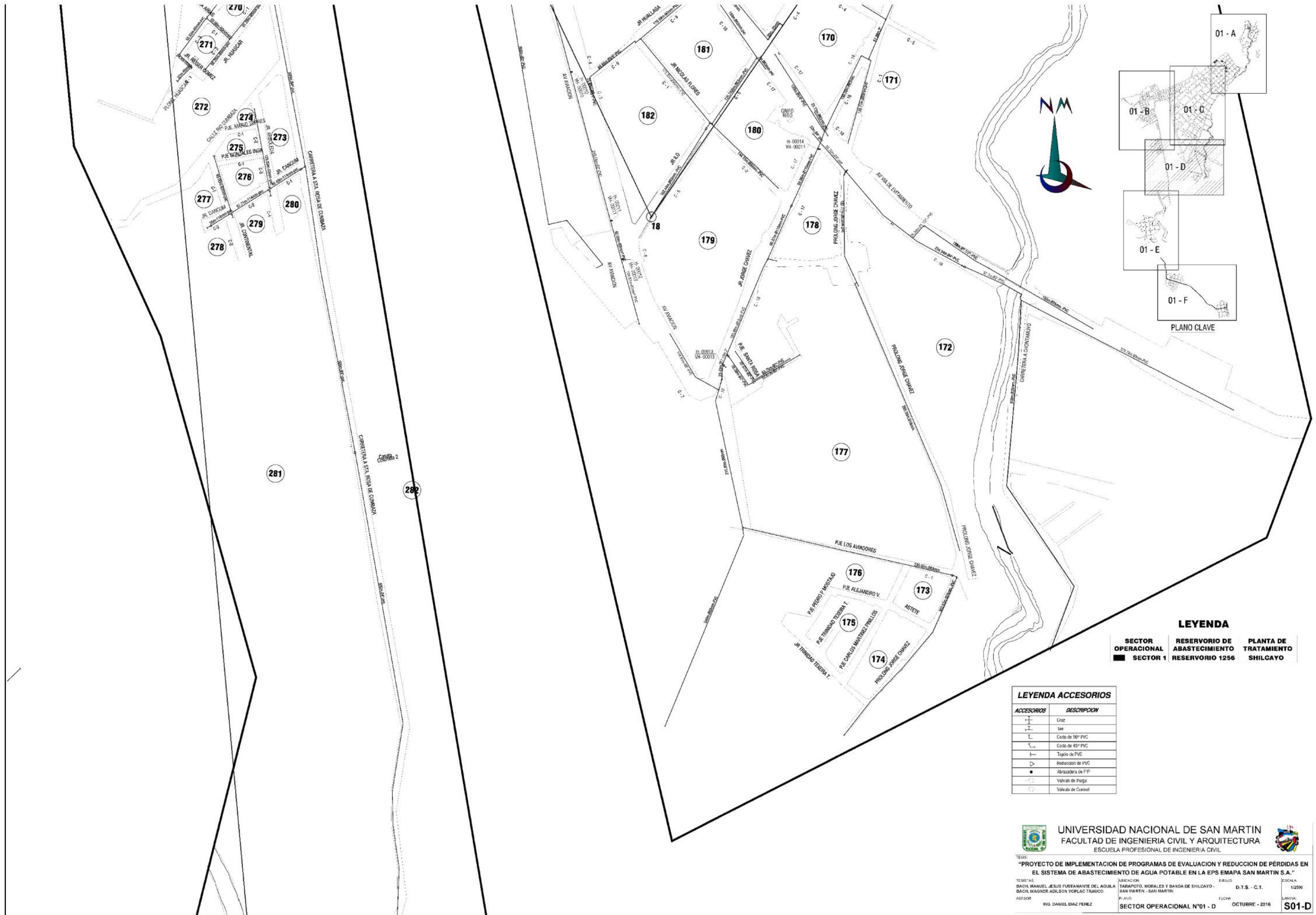
| | | | |
|---|--|---------------|---------|
| TESTISTAS | FECCACION | EL SUMO | E-SCALA |
| BACH. MANUEL JESUS FUSTAMANTE DEL AGUILA BACH. WAGNER ADELSON YOPLAC TRAUO | TARAPOTO, MORALES Y BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN - SAN MARTIN | D.T.S. - C.T. | 1/2500 |

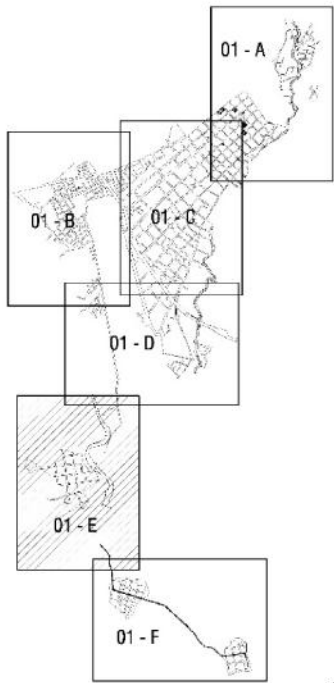
ASESOR: ING. DANIEL DIAZ PEREZ PLANO: SECTOR OPERACIONAL N°01 - C ECHKA: OCTUBRE - 2016 LAMINA: S01-C

ESCALA
1:2500

LAMINA:
221

501-





| LEYENDA ACCESORIOS | |
|--------------------|--------------------|
| ACCESORIOS | DESCRIPCION |
| | Cruz |
| | Tiro |
| | Codo de 90° PVC |
| | Codo de 45° PVC |
| | Tapón de PVC |
| | Reducción de PVC |
| | Abrazadera de 11° |
| | Válvula de Purga |
| | Válvula de Control |

LEYENDA

| SECTOR OPERACIONAL | RESERVORIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|
| SECTOR 1 | RESERVORIO 1256 | SHILCAYO |

PLANO CLAVE

C.P.M. SANTA ROSA DE CUMBAZA

RIO CUMBAZA

VIA DE ENTAMIENTO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TEMA: "PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE EVALUACION Y REDUCCION DE PERDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTIN S.A."

| | | | |
|--|--|--------------------------|-------------------|
| TEMA: AS: BACH. MANUEL JESUS FUSTAMANTE DEL AGUILA BACH. WAGNER ADOLFO YOPAC TRAUCCO | UBICACION: TARAPOTO, MORALES Y BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN - SAN MARTIN | DISEÑO: D.T.S. - C.T. | ESCALA: 1:2500 |
| ASESOR: ING. DANIEL DIAZ PEREZ | FECHA: OCTUBRE - 2016 | JUNTA: S01-E | |



LEYENDA

| SECTOR OPERACIONAL | RESERVOIRIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------|
| SECTOR 1 | RESERVOIRIO 1256 | SHILCAYO |

LEYENDA ACCESORIOS

| ACCESORIOS | DESCRIPCION |
|------------|--------------------|
| | Cruz |
| | Tee |
| | Codo de 90° PVC |
| | Codo de 45° PVC |
| | Tapón de PVC |
| | Reducción de PVC |
| | Abrazadera de F.F. |
| | Válvula de Purga |
| | Válvula de Control |

C.P.M. SAN MARTIN DE CUMBAZA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE EVALUACION Y REDUCCION DE PERDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTIN S.A.

UBICACION: TARPOTO, MORALES Y BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN - SAN MARTIN

FECHA: OCTUBRE - 2018

LAJISTA: S01-F

8.1.2. SECTOR OPERACIONAL N° 02



8.1.3. SECTOR OPERACIONAL N° 03



| | | |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|
| SECTOR OPERACIONAL | RESERVORIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
| SECTOR 3 | RESERVORIO 900 | SHILCAYO |

| | | |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|
| SECTOR OPERACIONAL | RESERVORIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
| SECTOR 3 | RESERVORIO 900 | SHILCAYO |

| ACCESORIOS | DESCRIPCION |
|------------|--------------------------|
| | Cable |
| | Cable |
| | Cable de 10' PVC |
| | Cable de 15' PVC |
| | Cable de 20' PVC |
| | Reducción de 10' a 5' |
| | Reducción de 15' a 10' |
| | Reducción de 20' a 15' |
| | Reducción de 25' a 20' |
| | Reducción de 30' a 25' |
| | Reducción de 35' a 30' |
| | Reducción de 40' a 35' |
| | Reducción de 45' a 40' |
| | Reducción de 50' a 45' |
| | Reducción de 55' a 50' |
| | Reducción de 60' a 55' |
| | Reducción de 65' a 60' |
| | Reducción de 70' a 65' |
| | Reducción de 75' a 70' |
| | Reducción de 80' a 75' |
| | Reducción de 85' a 80' |
| | Reducción de 90' a 85' |
| | Reducción de 95' a 90' |
| | Reducción de 100' a 95' |
| | Reducción de 105' a 100' |
| | Reducción de 110' a 105' |
| | Reducción de 115' a 110' |
| | Reducción de 120' a 115' |
| | Reducción de 125' a 120' |
| | Reducción de 130' a 125' |
| | Reducción de 135' a 130' |
| | Reducción de 140' a 135' |
| | Reducción de 145' a 140' |
| | Reducción de 150' a 145' |
| | Reducción de 155' a 150' |
| | Reducción de 160' a 155' |
| | Reducción de 165' a 160' |
| | Reducción de 170' a 165' |
| | Reducción de 175' a 170' |
| | Reducción de 180' a 175' |
| | Reducción de 185' a 180' |
| | Reducción de 190' a 185' |
| | Reducción de 195' a 190' |
| | Reducción de 200' a 195' |
| | Reducción de 205' a 200' |
| | Reducción de 210' a 205' |
| | Reducción de 215' a 210' |
| | Reducción de 220' a 215' |
| | Reducción de 225' a 220' |
| | Reducción de 230' a 225' |
| | Reducción de 235' a 230' |
| | Reducción de 240' a 235' |
| | Reducción de 245' a 240' |
| | Reducción de 250' a 245' |
| | Reducción de 255' a 250' |
| | Reducción de 260' a 255' |
| | Reducción de 265' a 260' |
| | Reducción de 270' a 265' |
| | Reducción de 275' a 270' |
| | Reducción de 280' a 275' |
| | Reducción de 285' a 280' |
| | Reducción de 290' a 285' |
| | Reducción de 295' a 290' |
| | Reducción de 300' a 295' |
| | Reducción de 305' a 300' |
| | Reducción de 310' a 305' |
| | Reducción de 315' a 310' |
| | Reducción de 320' a 315' |
| | Reducción de 325' a 320' |
| | Reducción de 330' a 325' |
| | Reducción de 335' a 330' |
| | Reducción de 340' a 335' |
| | Reducción de 345' a 340' |
| | Reducción de 350' a 345' |
| | Reducción de 355' a 350' |
| | Reducción de 360' a 355' |
| | Reducción de 365' a 360' |
| | Reducción de 370' a 365' |
| | Reducción de 375' a 370' |
| | Reducción de 380' a 375' |
| | Reducción de 385' a 380' |
| | Reducción de 390' a 385' |
| | Reducción de 395' a 390' |
| | Reducción de 400' a 395' |
| | Reducción de 405' a 400' |
| | Reducción de 410' |

8.1.4. SECTOR OPERACIONAL N° 04

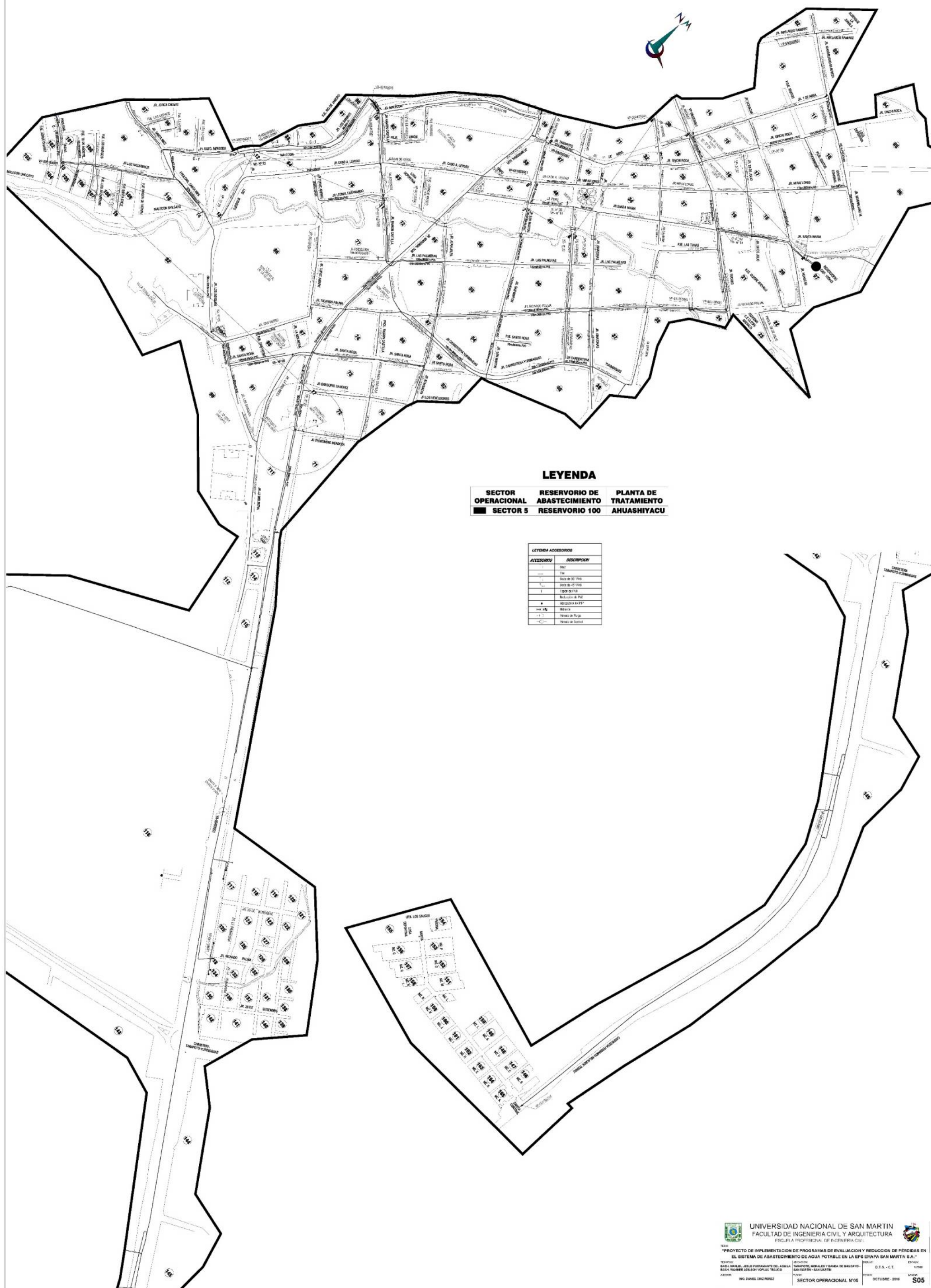


| LEYENDA | | |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------|
| SECTOR OPERACIONAL | RESERVOIRIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
| SECTOR 4 | RESERVOIRIO 540 | CACHI YACU |

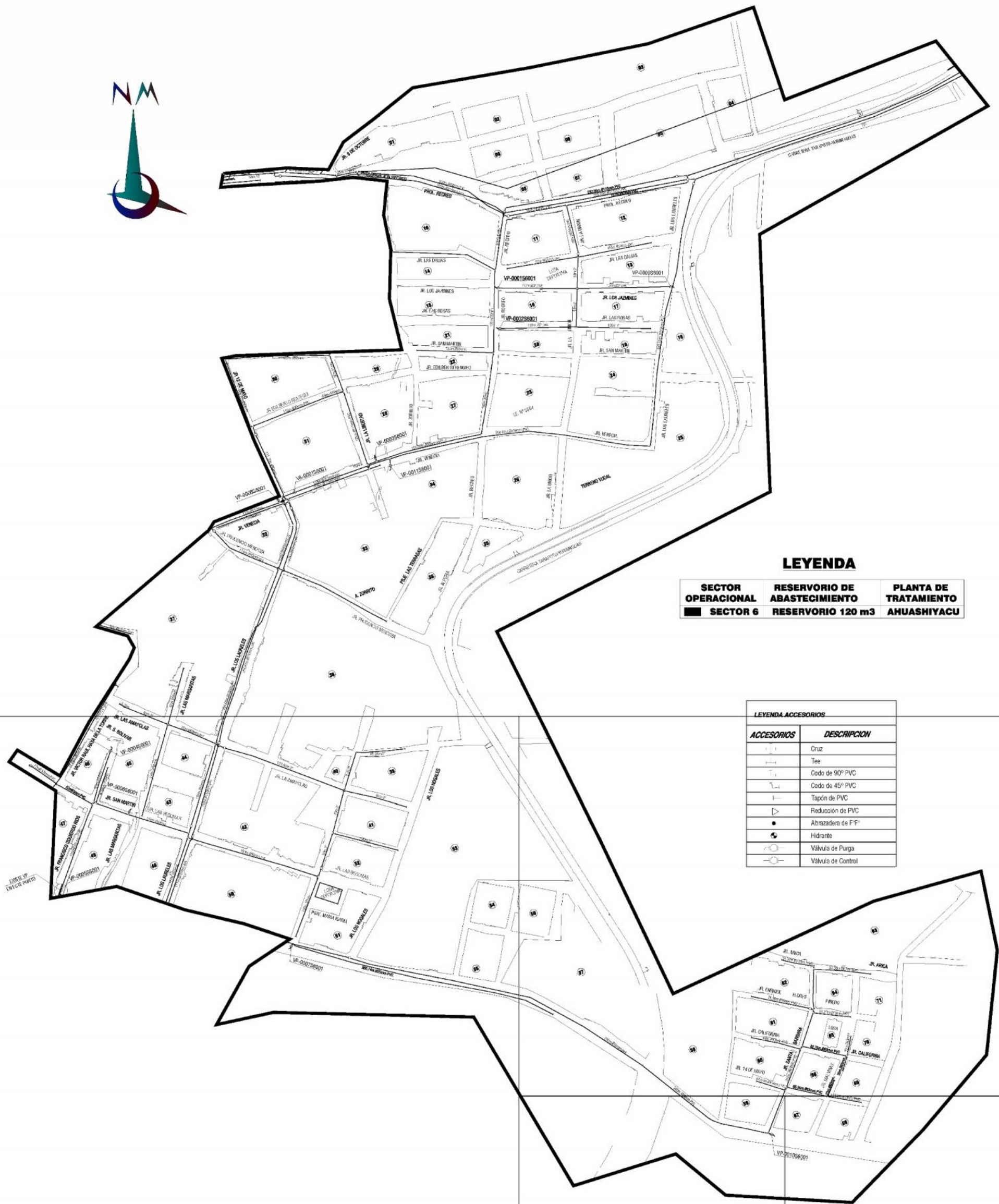
LEYENDA ACCESORIOS

| ACCESORIOS | DESCRIPCION |
|------------|--------------------|
| + | Cruz |
| + | Tubo |
| + | Doble de 50' PVC |
| + | Doble de 40' PVC |
| + | Trazo de PVC |
| + | Reducción de PVC |
| + | Accesorio de T.P. |
| + | Medidor |
| + | Válvula de Purga |
| + | Válvula de Control |


8.1.5. SECTOR OPERACIONAL N° 05



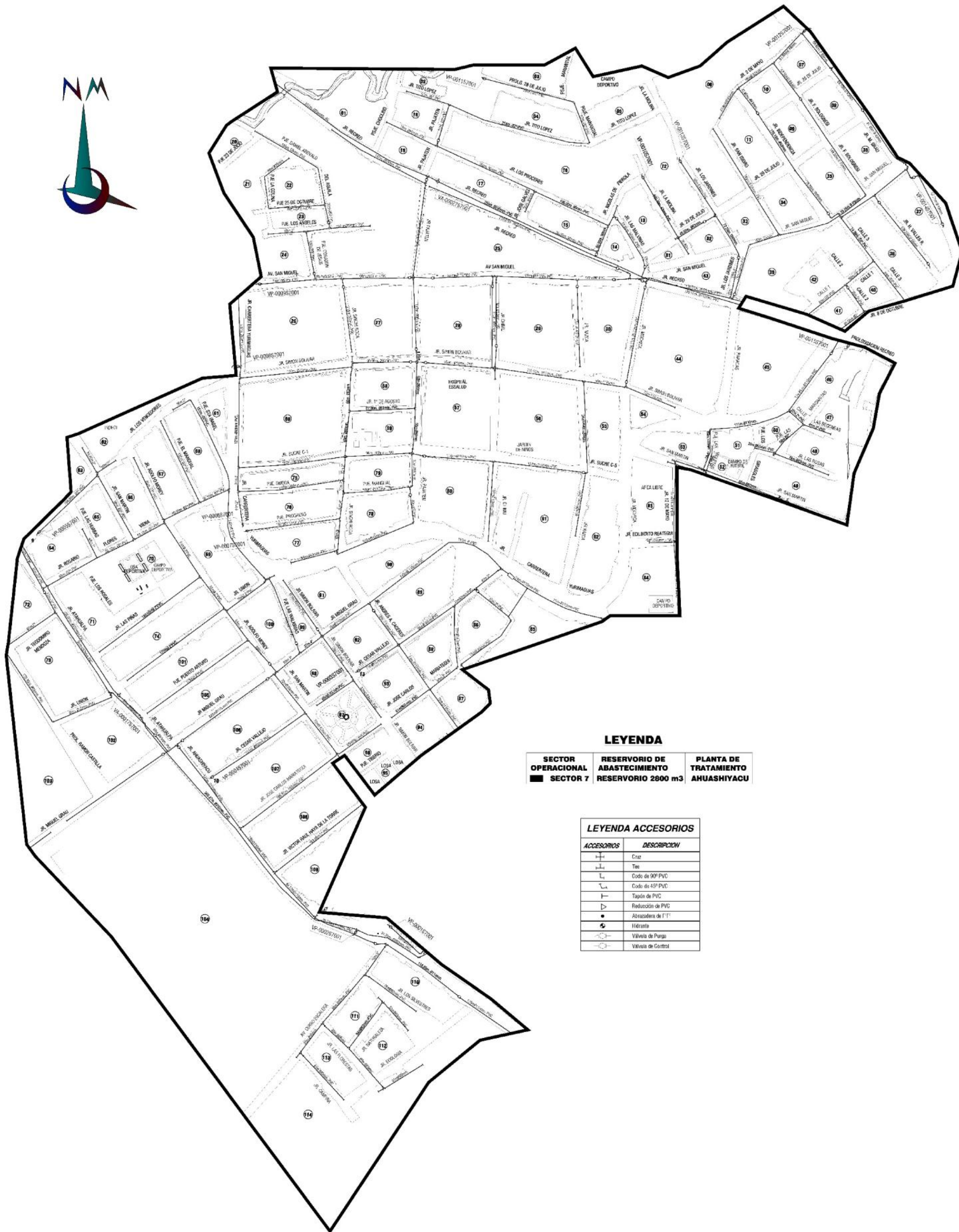
8.1.6. SECTOR OPERACIONAL N° 06



| | | |
|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| SECTOR OPERACIONAL | RESERVOIRIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
| SECTOR 6 | RESERVOIRIO 120 m3 | AHUASHIYACU |

| LEYENDA ACCESORIOS | |
|---|--------------------|
| ACCESORIOS | DESCRIPCION |
|  | Cruz |
|  | Tee |
|  | Codo de 90° PVC |
|  | Codo de 45° PVC |
|  | Tapón de PVC |
|  | Reducción de PVC |
|  | Abrazadera de FF" |
|  | Hidráulico |
|  | Válvula de Purga |
|  | Válvula de Control |

8.1.7. SECTOR OPERACIONAL N° 07



LEYENDA

| | | |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|
| SECTOR OPERACIONAL | RESERVORIO DE ABASTECIMIENTO | PLANTA DE TRATAMIENTO |
| SECTOR 7 | RESERVORIO 2800 m3 | AHUASHIYACU |

LEYENDA ACCESORIOS

| ACCESORIOS | DESCRIPCION |
|------------|--------------------|
| + | Cruz |
| + | Tee |
| + | Codo de 90° PVC |
| + | Codo de 45° PVC |
| + | Tapón de PVC |
| + | Reducción de PVC |
| + | Abrazadera de FT |
| + | Hidrate |
| + | Válvula de Purga |
| + | Válvula de Control |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TÍTULO: "PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE EVALUACION Y REDUCCION DE PÉRDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTIN S.A."

FECHA: 01/10/2016

ASESOR: ING. DANIEL DIAZ PEREZ

SECTOR OPERACIONAL N°07

OCTUBRE - 2016

S07

8.2. PLANO DE DELIMITACION DEL AREA PILOTO





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TÍTULO:
"PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE EVALUACIÓN Y REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A."

| | | |
|---|--|---|
| REVISIÓN: BACH. MANUEL JERÓNIMO FUSTABANTE DEL AGUILA | REVISIÓN: TARAPOTO, MICHALES Y BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTÍN - PERÚ | REVISIÓN: V. A. Y. T. M. I. F. A. |
| ALABOR: ING. D. HILARIO PÉREZ | ÁREA PILOTO | FECHA: OCTUBRE - 2015 |

AP-1

8.3. PLANO DE ESQUINEROS EN EL ÀREA PILOTO



| | | |
|---|---|---|
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL | |  |
| TÍTULO: "PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE EVALUACIÓN Y REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A." | | |
| TESIS: BACH. MANUEL JESUS PUEYAMAUTE DEL AGUA BACH. VALERIA ADRIANA YOPAC TRAUICO | TUTOR: TAPAYOTA, MORALES Y BANDA DE SHELCAYO SAN MARTÍN - SAN MARTÍN | D. TÍTULO: W.A.Y.T. M.J.P.A. |
| ASesor: ING. DANIEL DIAZ PEREZ | TÍTULO: ESQUINEROS AREA PILOTO | REC. 40: OCTUBRE - 2010 JAVIERA: AP-2 |

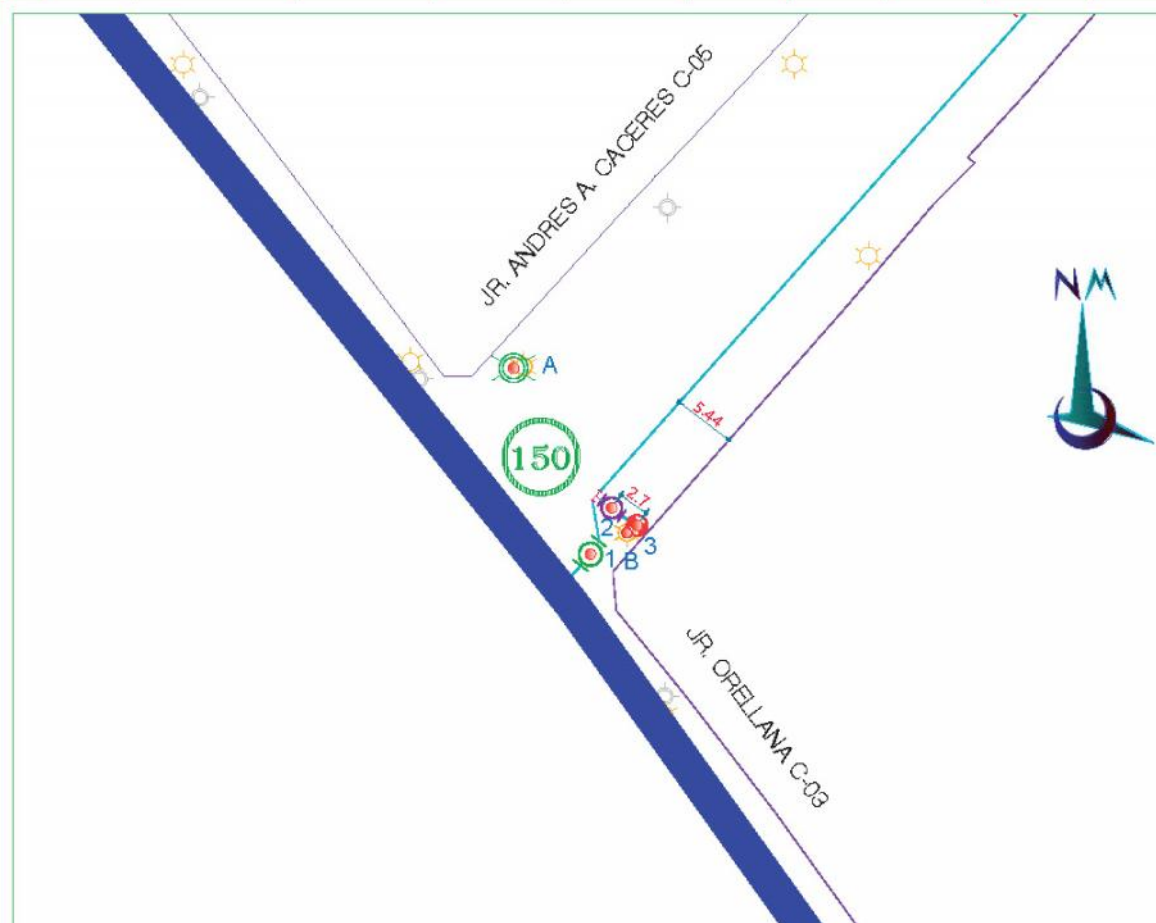
ANEXO IX: CROQUIS DE ESQUINEROS DEL ÀREA PILOTO

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. ANDRES A. CACERES C-5
JR. ORELLANA C-3

E-0150S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|---------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0071S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=17.63 | 1-B=3.71 | FºFº | | | No | Bronce | 27/05/2014 |
| 01 | VH-0008S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 2-A=17.46 | 2-B=0.90 | FºFº | | | No | Bronce | 27/05/2014 |
| 01 | H-0008S2001 | HIDRANTE | 3-A=17.63 | 3-B=3.71 | FºFº | | | No | Bronce | 27/05/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



| INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA |
| VC-0071S2001 | 110 | Maza | 0.70 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Natural |
| VH-0008S2001 | 110 | Maza | 0.75 | SI | SI | AUX.GCI | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Natural |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| GRIFOS CONTRA INCENDIO | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación |
| H-008S2001 | 110 | Poste | 110 | 63 | SI | 0.75 | SI | SI | Operativo | Bueno |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

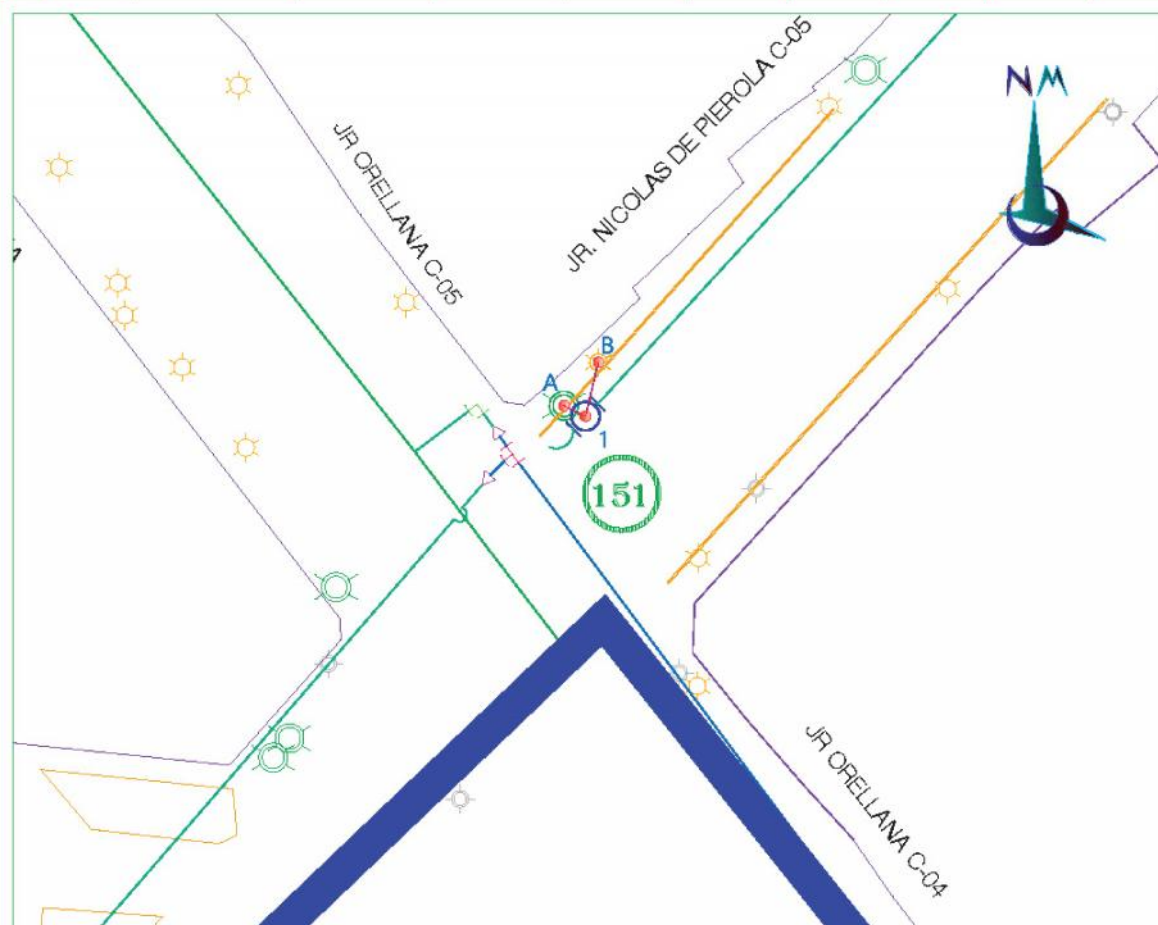
| | | | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------|
|  | RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: |
| | Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
AV. ORELLANA C-5
JR. NICOLAS DE PIÉROLA C-5

E-0151S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-010S2001 | VÁLVULA DE PURGA | 1-A=2.10 | 1-B=5.50 | F.P.P. | | | No | Bronce | 25/02/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VP-010S2001 | 63 | Maza | 0.66 | SI | SI | Purga | Cerrado | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

Reservorio:

Milagros Ruiz Sandoval

2500 m3

Leyenda:

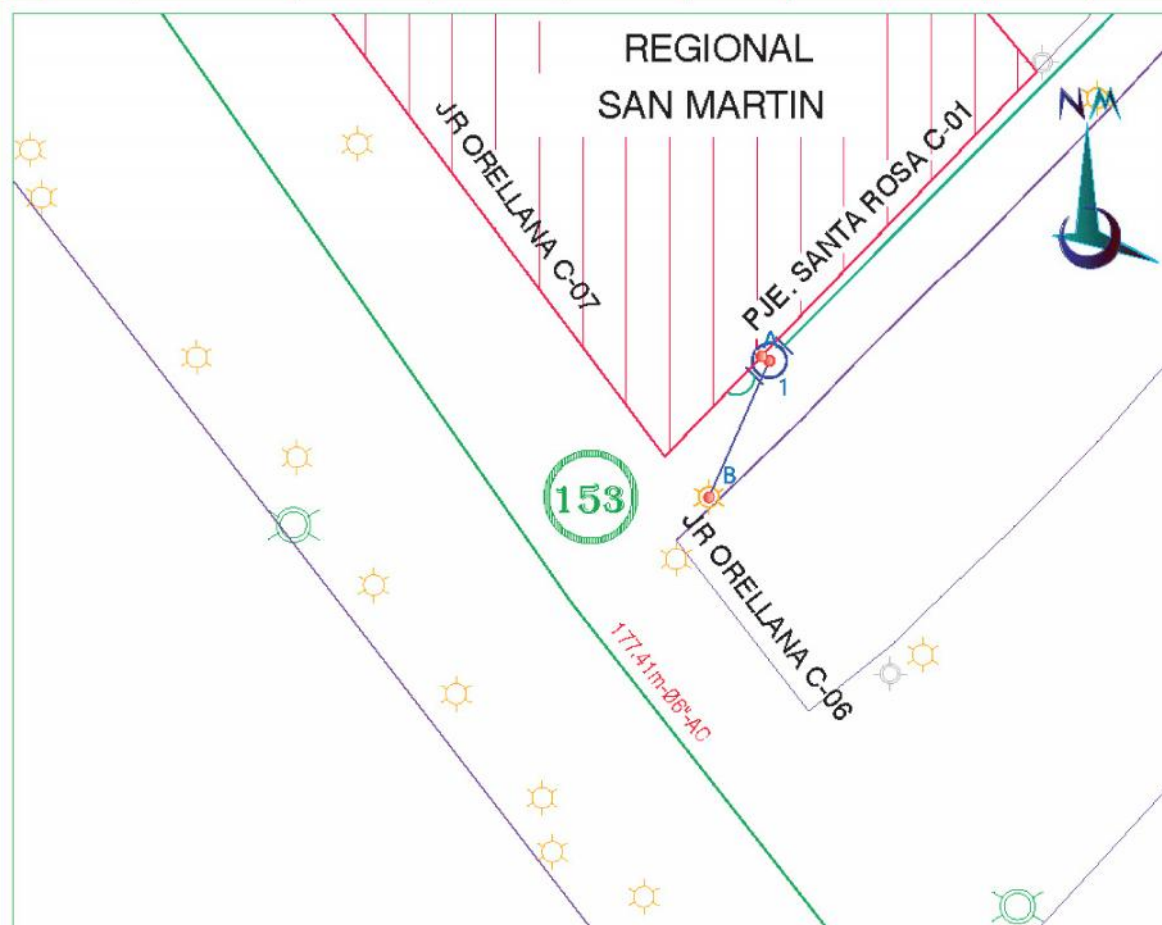
• Punto Fijo
○ Válvula
— R. de Coi.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
AV. ORELLANA C-7
PJE. SANTA ROSA C-1

E-0153S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A= | 1-B= | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VP-011S2001 | VÁLVULA DE PURGA | 1-A=0.65 | 1-B=10.90 | FPP | | | No | Bronce | 25/02/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



| INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------------|-----------------------|---------------|------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|---------------|
|  CODIGO |  DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIO- NALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

|  | | VALVULA DE PURGA | | | | | | | | | |
|---|-------------|------------------|-----------------|------------|------------------|--------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|---------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIO- NALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
| VP-011S2001 | 63 | Maza | 0.75 | SI | SI | Purga | Cerrado | Operativo | Bueno | Tierra | |
| | | | | | | | | | | | |



emapa san martin
Sociedad Anónima

| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Pto. de Coa. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval | Reservorio: 2500 m3 |

CRUCE:
AV. ORELLANA C-8
JR. MARTIN DE LA RIVA C-5

[illegible][illegible][illegible]

emapa san martin
sociedad anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

0

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

Leyenda:

- **Point**
- **Value**

Reservorio:

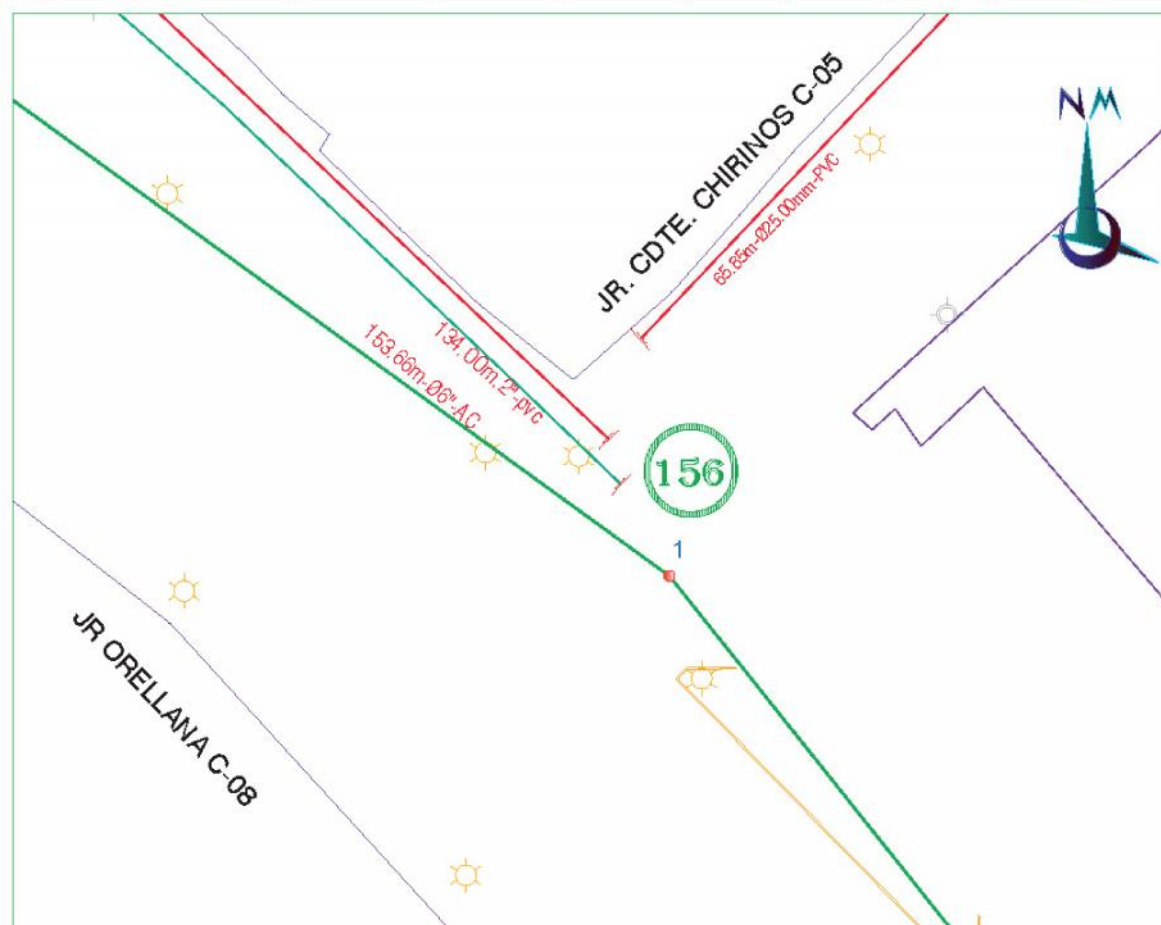
2500 m³

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. ORELLANA C-08
JR. CDTE. CHIRINOS C-05

E-0156S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|---------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A---- | 1-B---- | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A---- | 1-B---- | PVC | | | No | Bronce | 06/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



| INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA |
| VC-072S2001 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | Asfalto |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| GRIFOS CONTRA INCENDIO | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

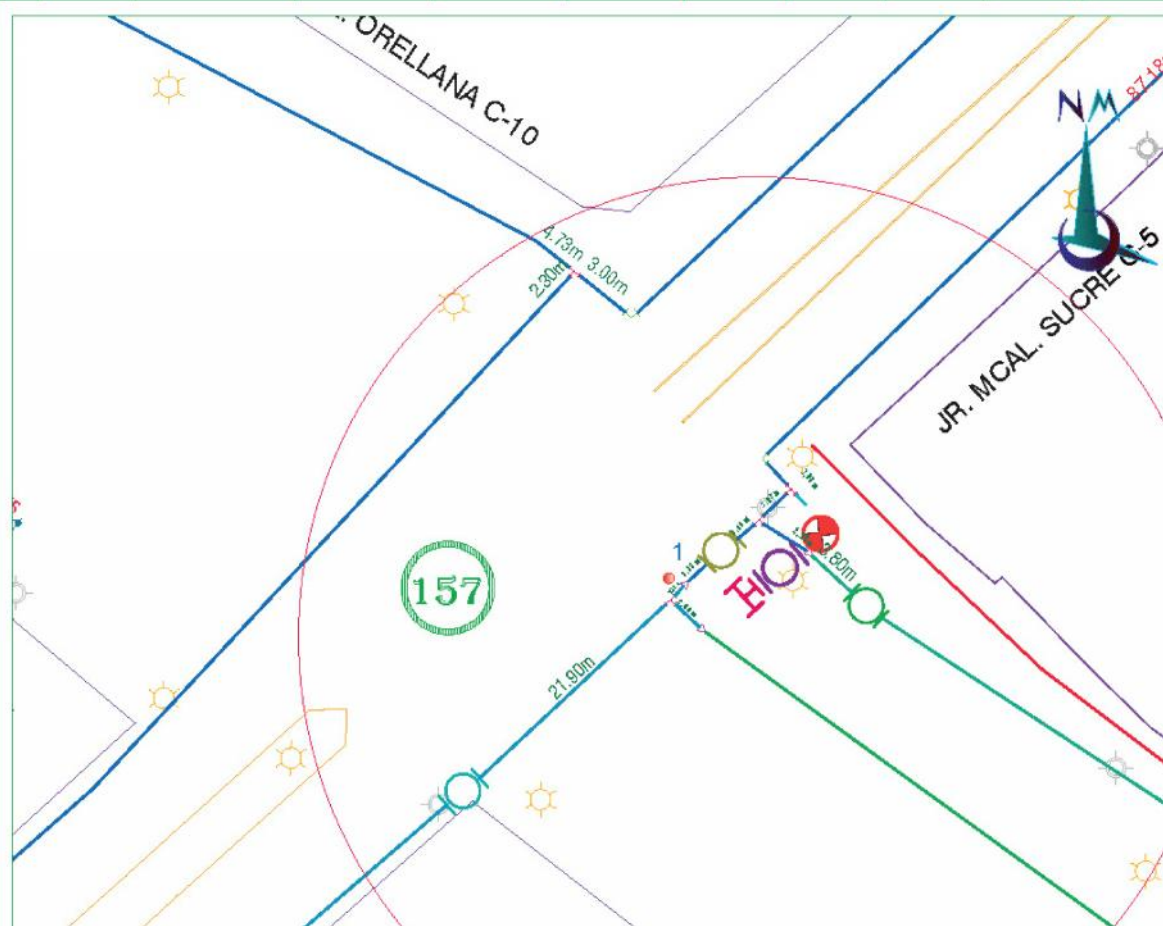
| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|---|
|  emapa san martín <small>SERVICIO A CIUDAD</small> | | | | RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: ● Punto Fijo ○ Válvula — R. de Con. |
| Localidad: TARAPOTO | | | | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Orellan V.R. | Reservorio: 2500 m3 | |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. ORELLANA C-03
JR. MARISCAL SUCRE C-05

E-0157S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|---------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A---- | 1-B---- | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A---- | 1-B---- | Pfº | | | No | Bronce | 06/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| VC-072S2001 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | Asfalto | Tapado con asfalto |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



emapas san marín
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

J. Omelap V. R.

Sector:

02

Dibujante CAD:

J. Omelap V. R.

Legenda:

● Punto Fijo

○ Válvula

— R. de Co.

Reservorio:

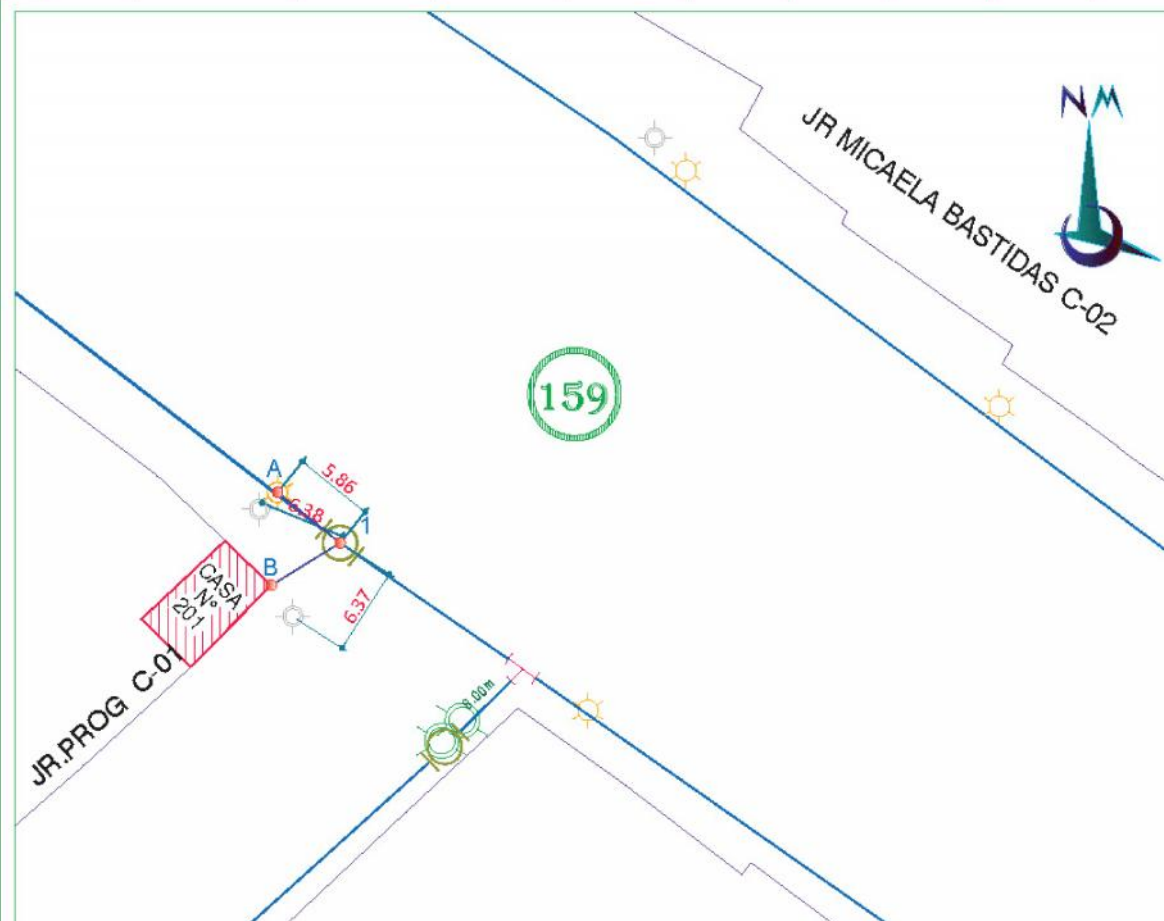
2500 m³

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. MICAELA BASTIDAS C-2
JR. PROGRESO C-1

E-0159S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=5.86 | 1-B=5.90 | FPP | | | No | Bronce | 06/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 90 | Maza | 0.35 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



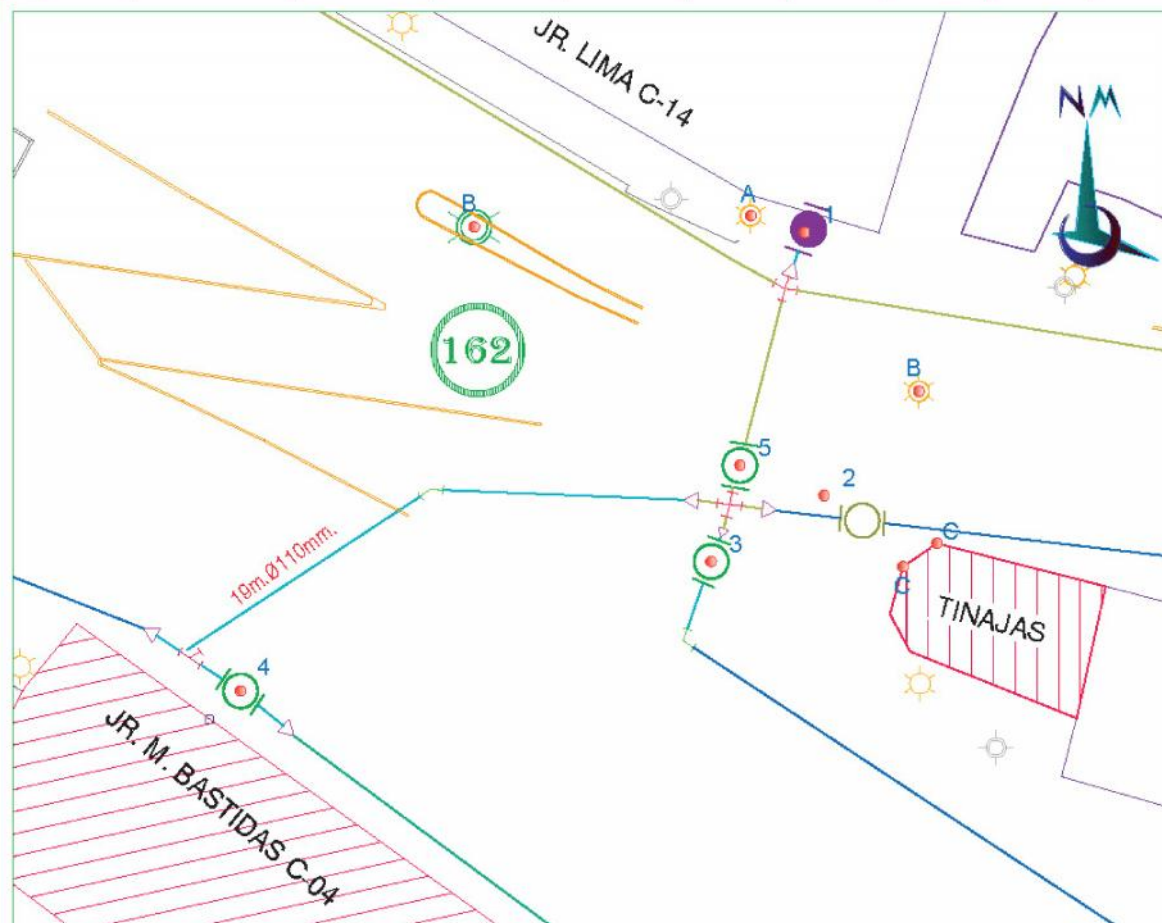
| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Válvula, R. de Con. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V. R. | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. LOS ROSALES C-5
JR. MANCO INCA C-1

E-0146S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-074S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=3.70 | 1-B=5.05 | Fººº | | | No | Bronce | 15/02/2014 |
| 02 | VC-075S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=1.85 | 2-D=20.62 | Fººº | | | No | Bronce | 15/02/2014 |
| 03 | VC-076S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-E=4.00 | 3-F=3.75 | Fººº | | | No | Bronce | 15/02/2014 |
| 04 | VC-077S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 4-G=2.87 | 4-H=9.58 | Fººº | | | No | Bronce | 15/02/2014 |
| 05 | VC-078S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 5-I=9.20 | 5-J=2.75 | Fººº | | | No | Bronce | 15/02/2014 |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|
| VC-074S2001 | 90 | Maza | 1.56 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| VC-075S2001 | 200 | Maza | 1.30 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| VC-076S2001 | 63 | Maza | 0.53 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Tierra | |
| VC-077S2001 | 90 | Maza | 1.02 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Concreto | |
| VC-078S2001 | 90 | Maza | 0.68 | No | No | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | Falta caja y tapa, lleno de tierra |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |

emapa san martín
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

J. Onnelap V. R.

Leyenda:

• Punto Fijo

○ Muestra

— R. de Cos.

Reservorio:

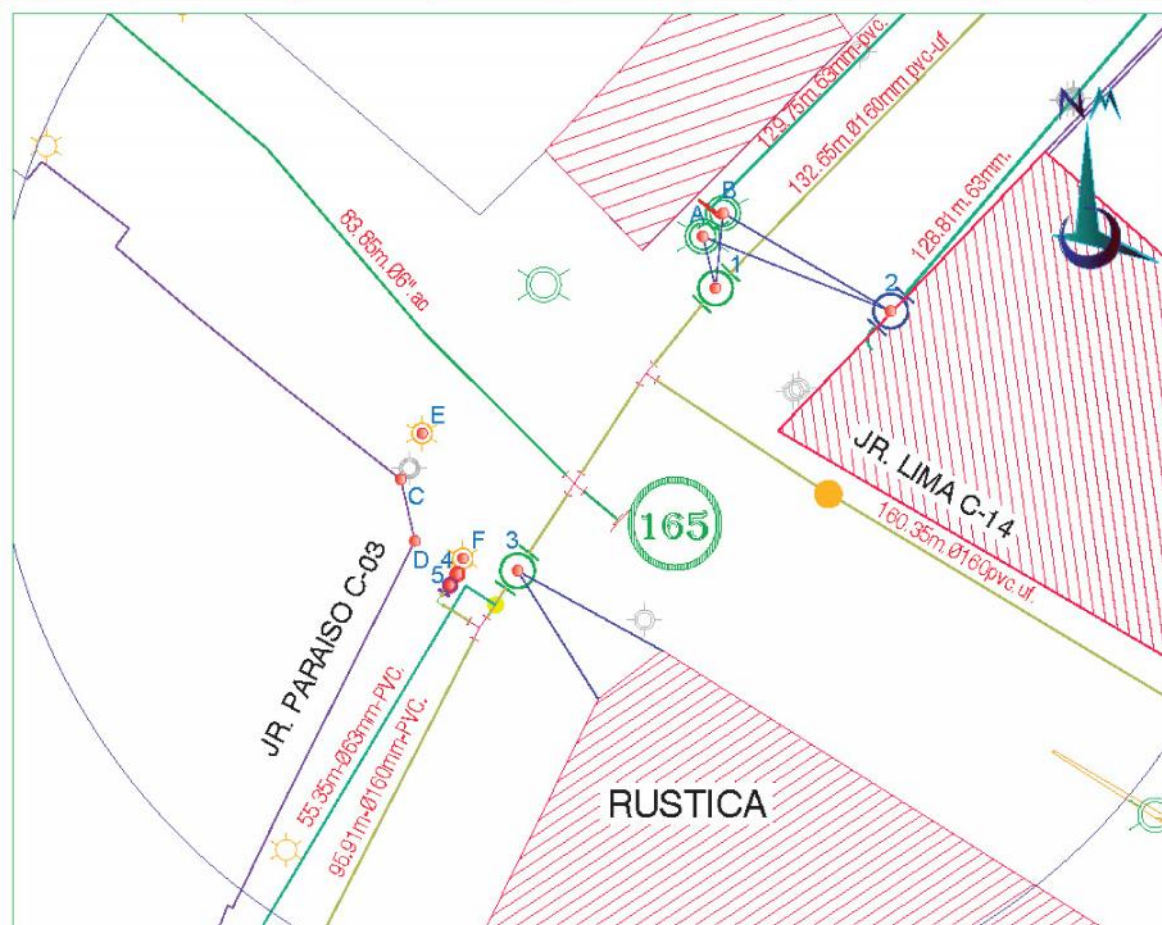
2500 m³

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. PARAISO C-03
JR. LIMA C-14

E-0165S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-081S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=3.90 | 1-B=5.50 | FºPº | | | No | Bronce | 11/07/2014 |
| 02 | VP-013S2001 | VÁLVULA DE PURGA | 2-A=14.75 | 2-B=14.15 | FºPº | | | No | Bronce | 11/03/2014 |
| 03 | VC-082S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 4-C=07.80 | 4-D=10.80 | FºPº | | | No | Bronce | 11/03/2014 |
| 04 | H-010S2001 | HIDRANTE | 5-E=10.59 | 5-F=1.20 | FºPº | | | No | Bronce | 11/03/2014 |
| 05 | VH-010S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 6-E=11.26 | 6-F=2.15 | FºPº | | | No | Bronce | 11/03/2014 |



| INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL, PURGA E HIDRANTE | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA- NAUDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA |
| VC-081S2001 | 110 | Maza | 0.88 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto |
| VP-013S2001 | 63 | Maza | 1.34 | SI | SI | Purga | Cerrado | Operativo | Bueno | Asfalto |
| VC-082S2001 | 160 | Maza | 1.10 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto |
| VH-010S2001 | 160 | Maza | 0.60 | SI | SI | Aux.GCI | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto |

| GRIFOS CONTRA INCENDIO | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas |
| H-010S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 110 | SI | 0.60 | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos Bocas |



emapa san martín
SOCIÉTAT A RIBINA

RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución:

Aprueba:
Fecha de Catastro:

Sector: 02
Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval

Reservorio: 2500 m3

Leyenda:
● Punto Fijo
○ Válvula
— R. de Cos.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. LIMA C-12
JR. JOSE PARDO C-03

E-0194S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A= | 1-B= | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0097S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=4.06 | 1-B=8.82 | PPR | | | No | Bronce | 19/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0097S2001 | 90 | Maza | 0.60 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula, Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

 **emapa san martín**
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Reservorio:

2500 m3

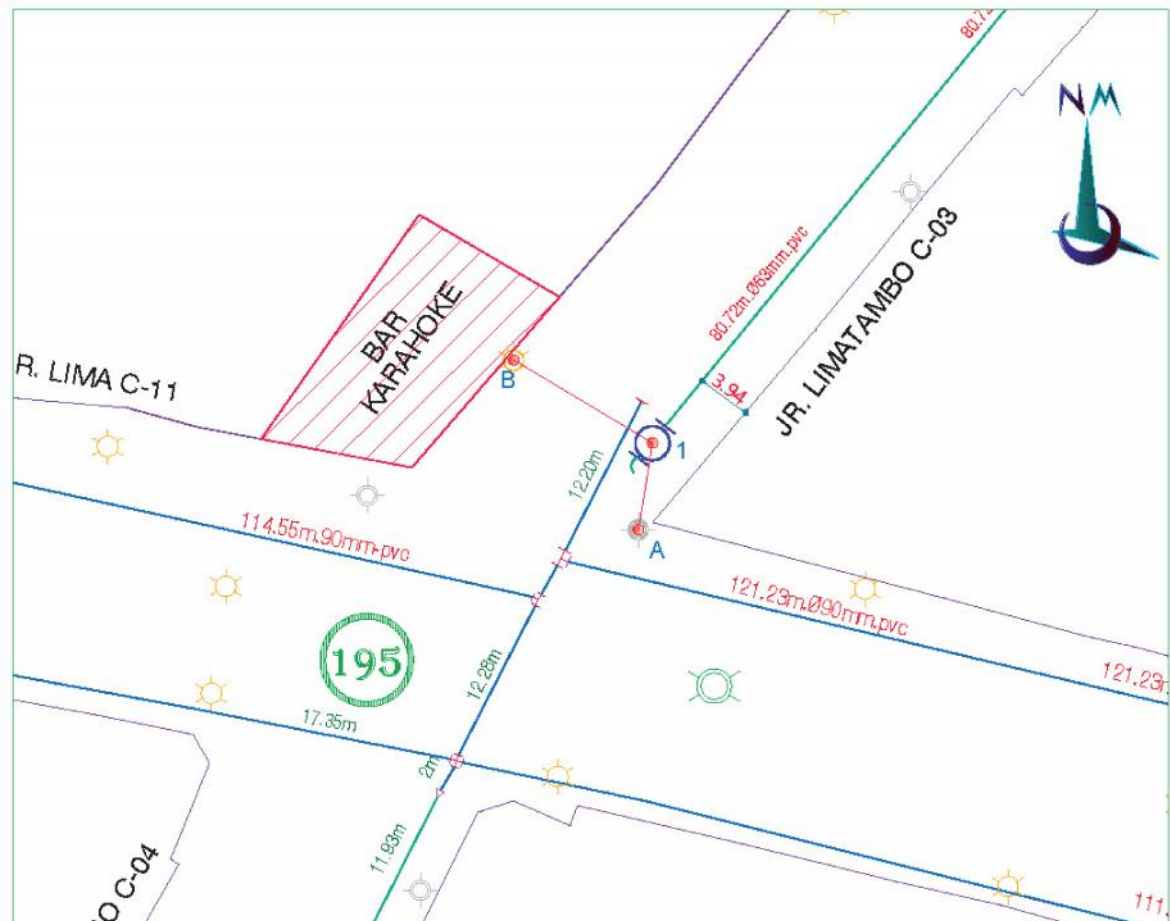
Leyenda:
● Punto tipo
○ Vía tipo
— R. de con.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. LIMA C-11
JR. LIMATAMBO C-03

E-0195S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VP-0015S2001 | VÁLVULA DE PURGA | 1-A=6.40 | 1-B=11.80 | FPP | | | No | Bronce | 19/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



| INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL, AIRE E HIDRANTE | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA |
| VP-0015S2001 | 90 | Maza | 0.75 | No | No | Control | Cerrado | Operativo | Bueno | Calle Natural |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| GRIFOS CONTRA INCENDIO | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

 **emapa san martín**
Sociedad Anónima

| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. M. SUCRE C-04
JR. TAHUANTINSUYO C-09

E-0197S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-098S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=5.03 | 1-B=1.70 | FFº | | | No | Bronce | 17/03/2014 |
| 02 | VC-099S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=3.80 | 2-D=7.29 | FFº | | | No | Bronce | 17/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-098S2001 | 90 | Maza | 1.20 | Si | Si | Control | | Operativo | Bueno | Calle Asfalto | |
| VC-099S2001 | 90 | Maza | 0.92 | Si | Si | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

 **emapas san martín**
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución:

Aprueba:
Fecha de Catastro:

Sector: 02
Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval

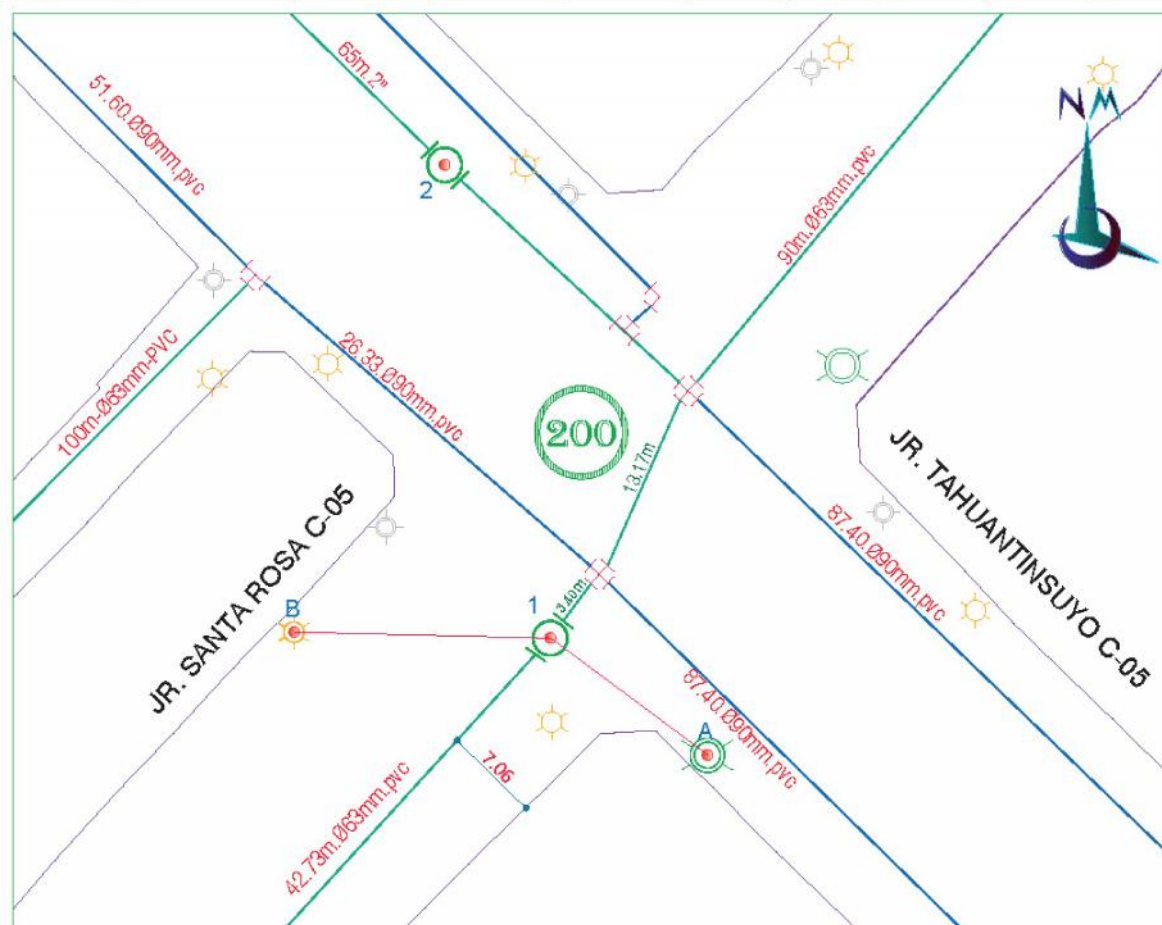
Legenda:
● Punto Rfo
□ Válvula
☀ Pto. de Co.
Reservorio: 2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. SANTA ROSA C-05
JR. TAHUANTINSUYO C-05

E-0200S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-100S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=14.30 | 1-B=18.70 | FPP | | | No | Bronce | 17/03/2014 |
| 02 | VC-101S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | | | | | | No | Bronce | 17/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| VC-100S2001 | 90 | Maza | 1.07 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Concreto | |
| VC-101S2001 | | | | | | | | | | | Tapado con asfalto |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

FECHA DE EJECUCIÓN

Aprueba:

FECHA DE CATASTRO

Sector:

02

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Reservorio:

2500 m3

Leyenda:

• Punto Fijo

✱ Poste

✱ Válvula

— R. de Con.

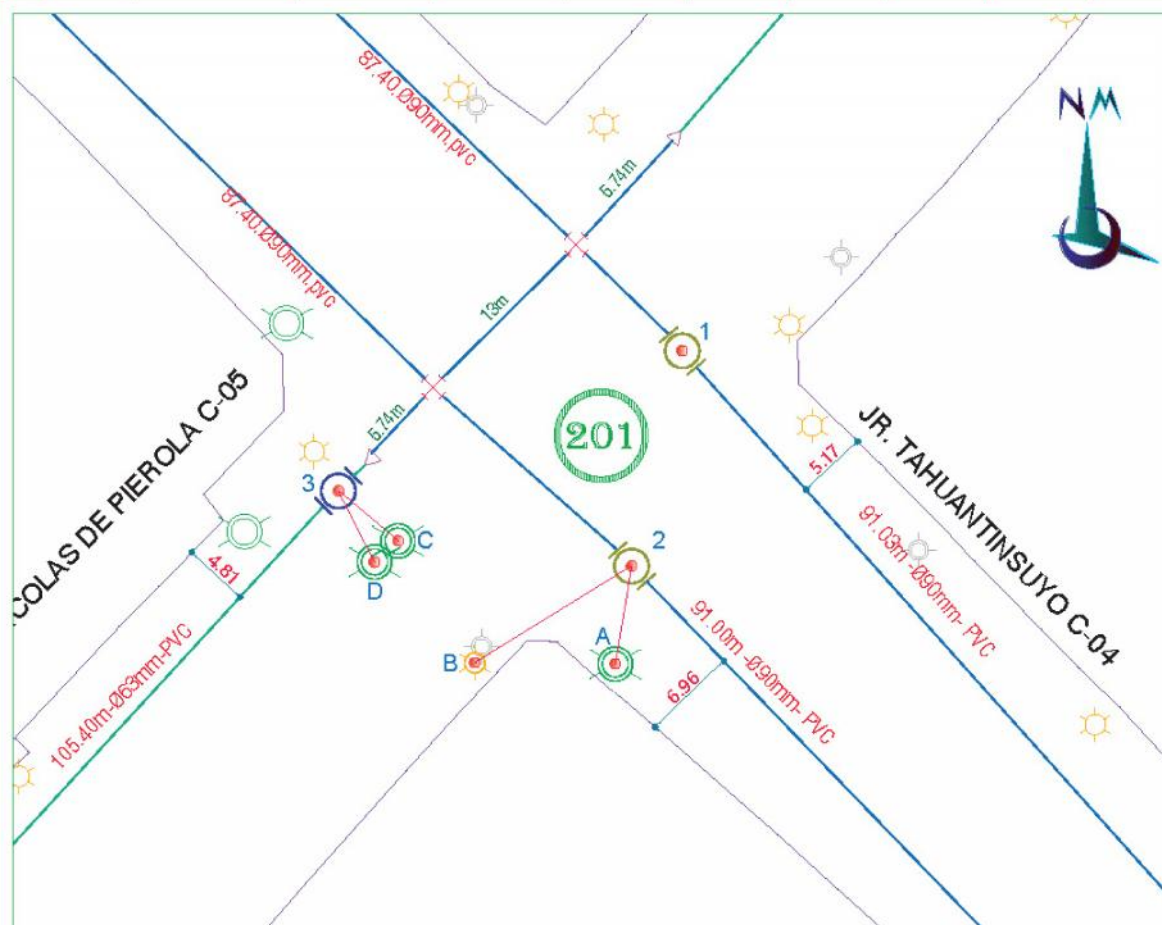
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. ANDRES A. CACERES C-05
JR. TAHUANTINSUYO C-03

E-0201S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0102S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | | | | | | No | | 22/07/2014 |
| 02 | VC-0103S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-A=7.24 | 2-B=13.45 | FºPº | | | No | Bronce | 22/07/2014 |
| 03 | VC-0104S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-C=5.68 | 3-D=5.82 | FºPº | | | No | Bronce | 22/07/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCION-NAIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| VC-0102S2001 | | | | | | | | | | | Tapado con Asfalto |
| VC-0103S2001 | 90mm | Maza | 1.00 | No | No | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | Calle asfaltada | |
| VC-0104S2001 | 90mm | Maza | 1.15 | Si | Si | Control | Medio Abierto | Operativo | Buena | Calle asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCION-NAIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Sector:

02

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Leyenda:

● Punto tipo

○ Vía pública

— R. de con.

Reservorio:

2500 m3

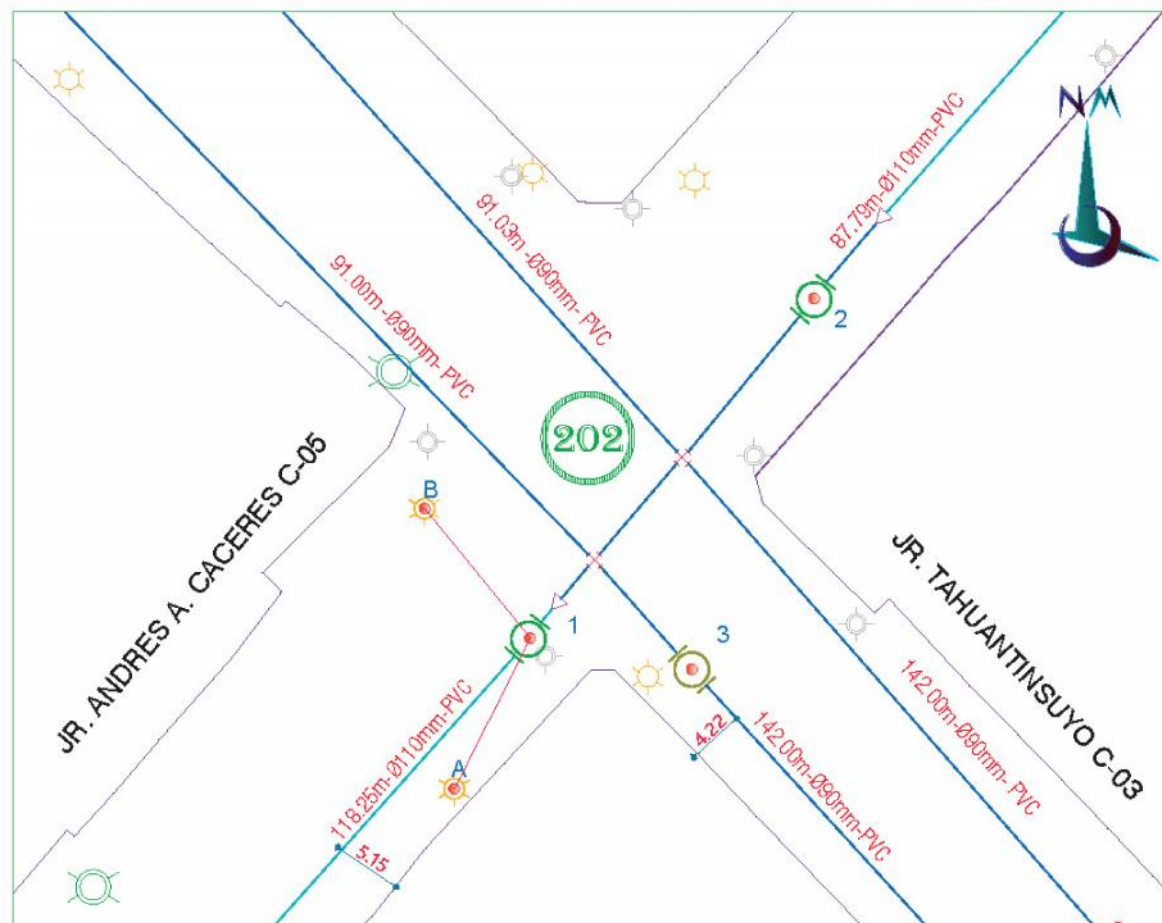
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. ANDRES A. CACERES C-05
JR. TAHUANTINSUYO C-03

E-0202S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0105S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=12.30 | 1-B=12.20 | P.P.P. | | | No | Bronce | 14/03/2014 |
| 02 | VC-0106S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | | | | | | | | 14/03/2014 |
| 03 | VC-0107S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | | | | | | | | 14/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| VC-0106S2001 | 63 | Maza | 0.63 | Si | Si | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Tierra | |
| VC-0107S2001 | | | | | | Control | | | | | Tapado con asfalto |
| VC-0108S2001 | | | | | | Control | | | | | Tapado con asfalto |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Sector:

02

Reservorio:

2500 m3

Leyenda:

● Punto tipo

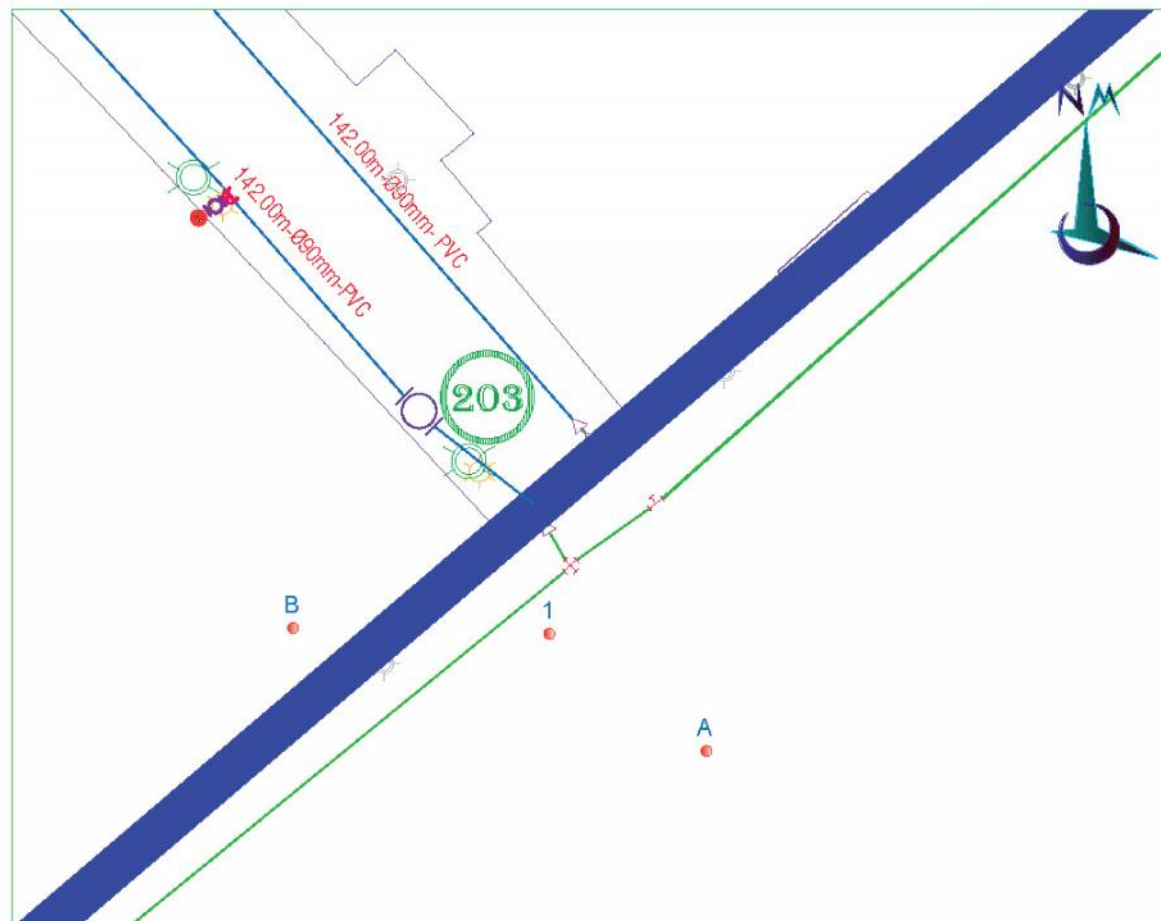
○ Vía pública

○ Pto de

— R. de con.

CRUCE:
JR. SANTA ROSA C-05
JR. TAHUANTINSUYO C-05

E-0203S2001

[illegible]

INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

[illegible]

GRIFOS CONTRA INCENDIO

[illegible]

RED DE
AGUA POTABLE

Localidad:

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Elección

Aprueba:

1

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

Leyenda:

Reconstrução

Leyenda:

| | | | |
|---|-------------|---|-------------|
| | :Punto Fijo | | Poste |
|  | :Vahuala |  | :R. de Coa. |

Reconstrução

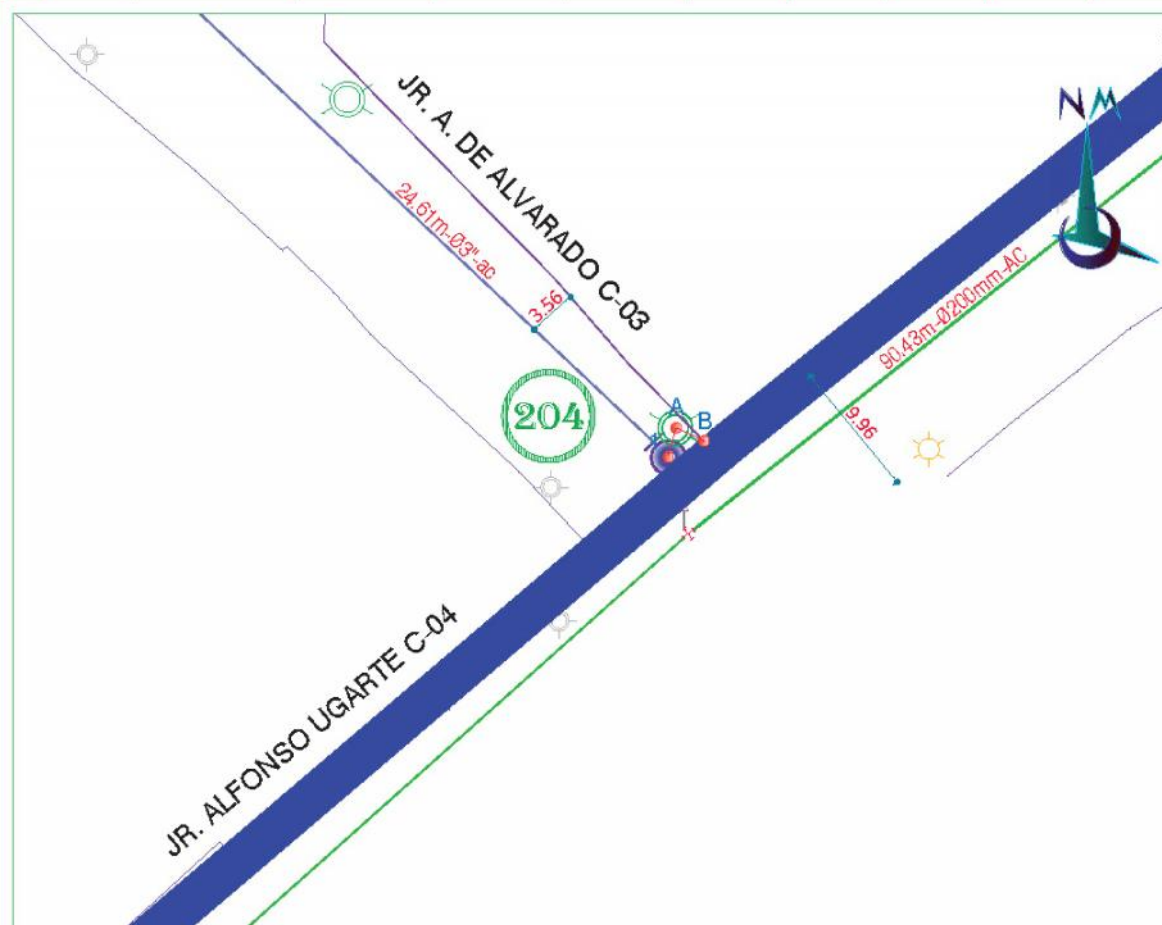
2500 m³

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. ALFONSO UGARTE C-04
JR. A. DE ALVARADO C-03

E-0204S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-109S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=2.20 | 1-B=2.85 | FPP | | | No | Bronce | 21/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-109S2001 | 90 | Maza | | | | Control | Abierto | Operativo | Bueno | C. Parimentada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Valvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



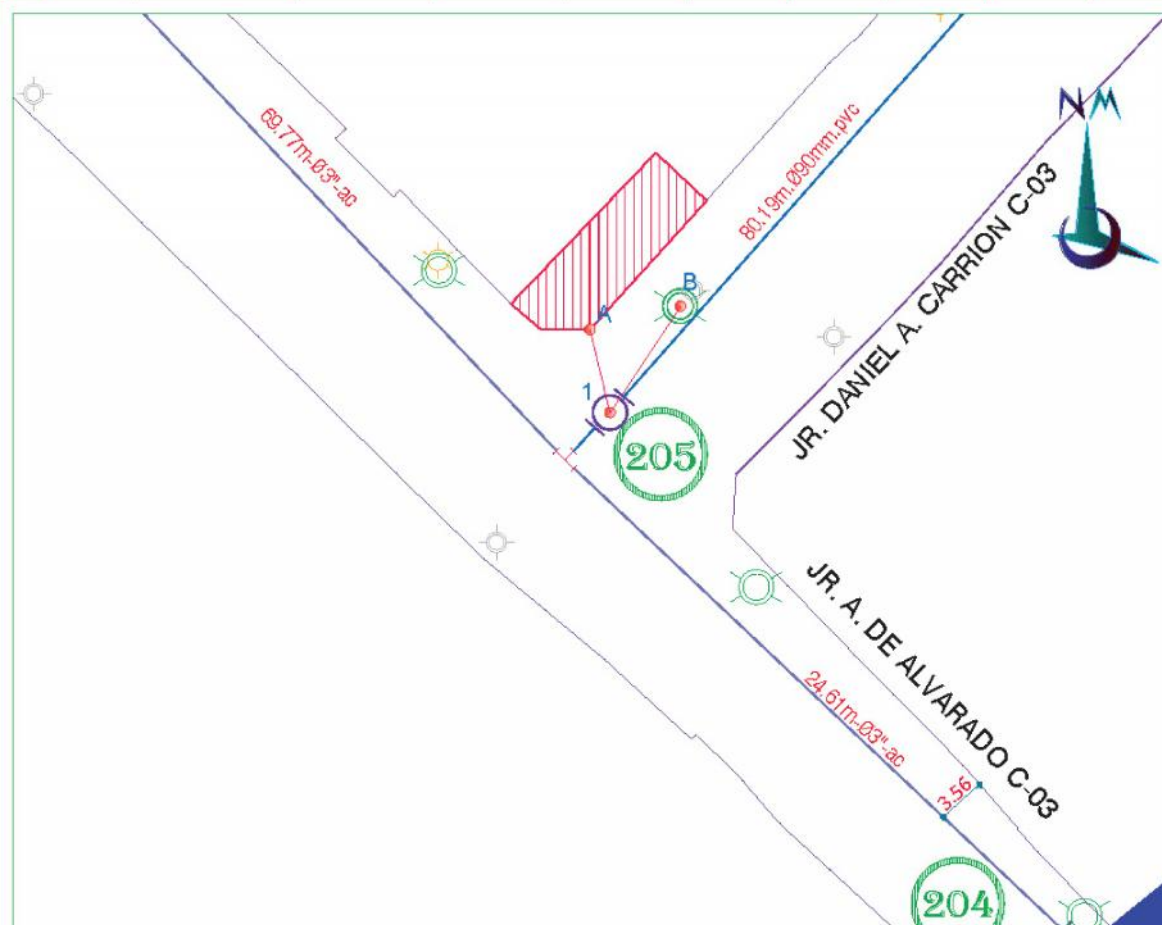
| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. A. DE ALVARADO C-04
JR. DANIEL A. CARRION C-03

E-0205S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0210S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.23 | 1-B=9.30 | FºFº | | | No | Bronce | 17/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-210S2001 | 90 | Maza | 1.37 | SI | SI | Control | ----- | Operativo | Bueno | C. Pavimento | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

emapa san martin
SOCIETAT A RIBERA

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Aprueba:

Fecha de Ejecución:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Reservorio:

2500 m3

Leyenda:

• Punto Fijo

○ Válvula

— R. de Co.

• Poste

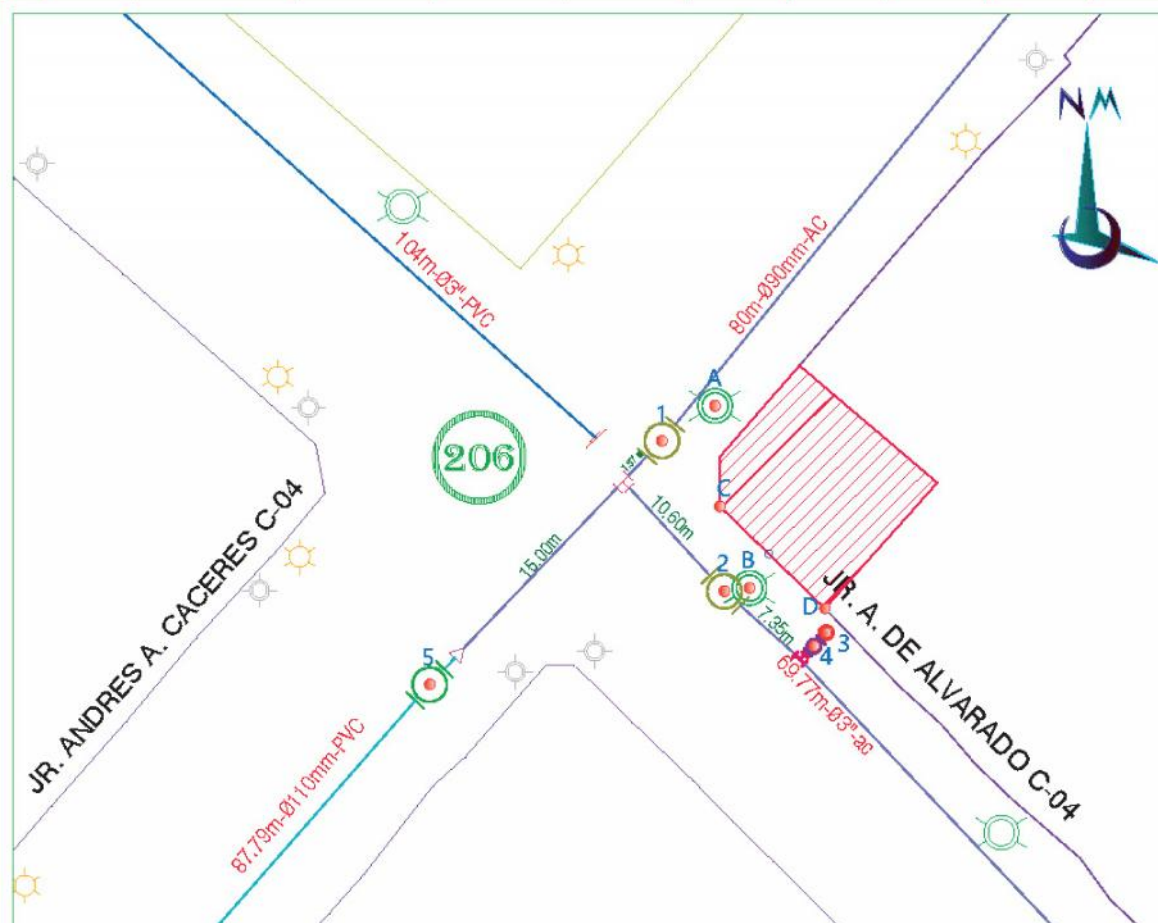
— R. de Co.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. ANDRÉS A. CÁCERES C-04
JR. A. DE ALVARADO C-04

E-0206S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-211S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=4.65 | 1-C=12.50 | FºPº | | | No | Bronce | 17/03/2014 |
| 02 | VC-212S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=6.20 | 2-B=1.85 | FºPº | | | No | Bronce | 17/03/2014 |
| 03 | H-015S2001 | HIDRANTE | 3-C=6.48 | 3-D=01.78 | FºPº | | | No | Bronce | 21/03/2014 |
| 04 | VH-015S2001 | VÁLVULA DEHIDRANTE | 3-C=----- | 3-D=----- | FºPº | | | No | Bronce | 21/03/2014 |
| 05 | VC-213S2001 | VÁLVULA CONTROL | ---- | ---- | ---- | | | ---- | ---- | 17/03/2014 |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| VC-211S2001 | 90 | Maza | 1.40 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | |
| VC-212S2001 | 90 | Maza | 1.08 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | |
| VH-015S2001 | 90 | Maza | 0.78 | SI | SI | Aux.GCI | Cerrado | Operativo | Bueno | Pavimento | |
| VC-213S2001 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | Pavimento | Tapado con pavimento |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-015S2001 | 90 | Arqueta | 110 | 110 | SI | 0.78 | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |

 **emapá san marín**
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Aprueba:

Fecha de Ejecución:

Fecha de Catastro:

Dibujante CAD:

Sector:

02

Reservorio:

2500 m³

Leyenda:

• Puesto Fijo • Poste R. de Cos.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. A. DE ALVARADO C-06
JR. NICOLAS DE PIEROLA C-04

E-0207S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-214S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=7.15 | 1-B=11.00 | FPP | | | No | Bronce | 15/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-214S2001 | 110 | Maza | 1.15 | No | No | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | Pavimentada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Maza, R. de Cos. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. MARTIN DE LA RIVA C-04
JR. A. DE ALVARADO C-07

E-0209S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-215S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=3.28 | 1-B=5.55 | FPP | | | No | Bronce | 17/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 1.10 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Leyenda:

● Punto Fijo
○ Válvula
→ R. de Cos.

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Reservorio:

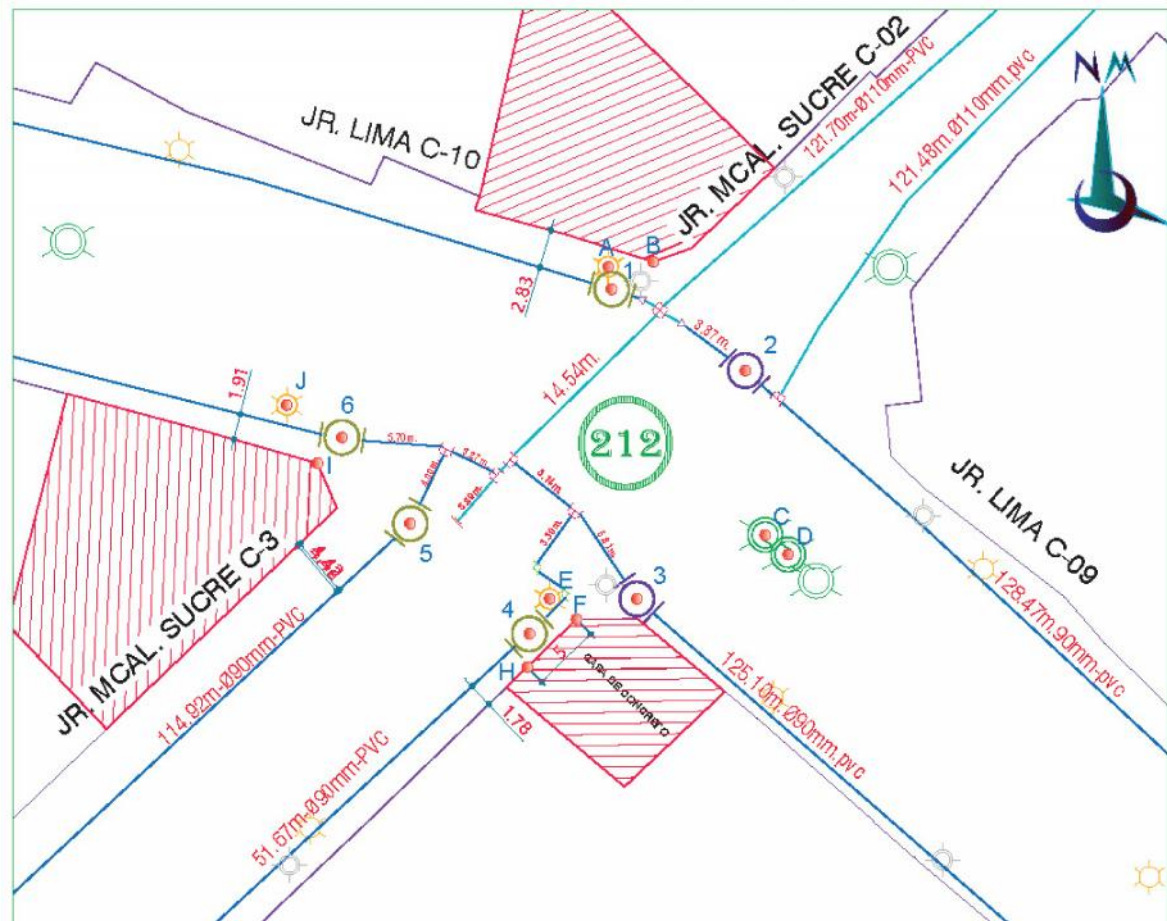
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. LIMA C-10
JR. MCAL. SUCRE C-3

E-0212S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-216S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=1.65 | 1-B=2.20 | FºPº | | | No | Bronce | 19/03/2014 |
| 02 | VC-217S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=12.09 | 2-D=13.79 | FºPº | | | No | Bronce | 19/03/2014 |
| 03 | VC-218S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-C=10.46 | 3-D=11.50 | FºPº | | | No | Bronce | 19/03/2014 |
| 04 | VC-219S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 4-E=3.60 | 4-F=2.96 | FºPº | | | No | Bronce | 19/03/2014 |
| 05 | VC-220S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 5-G=11.55 | 5-H=13.50 | FºPº | | | No | Bronce | 19/03/2014 |
| 06 | VC-221S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 6-I=2.60 | 6-J=4.66 | FºPº | | | No | Bronce | 19/03/2014 |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACION | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACION | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-216S2001 | Maza | 1.05 | SI | SI | Control | | Operativo | Bueno | C.Pavimentada | |
| VC-217S2001 | Maza | 0.96 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | C.Asfaltada | |
| VC-218S2001 | Maza | 1.07 | SI | SI | Control | | Operativo | Bueno | C.Pavimentada | |
| VC-219S2001 | Maza | 0.87 | SI | SI | Control | | Operativo | Bueno | C.Asfaltada | |
| VC-220S2001 | Maza | 0.92 | SI | SI | Control | | Operativo | Bueno | C.Asfaltada | |
| VC-221S2001 | Maza | 0.87 | SI | SI | Control | | Operativo | Bueno | C.Pavimentada | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |

emapa san martin
SOCIETAT A NADIA

RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución:

Aprueba: Fecha de Catastro:

Sector: 02
Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval

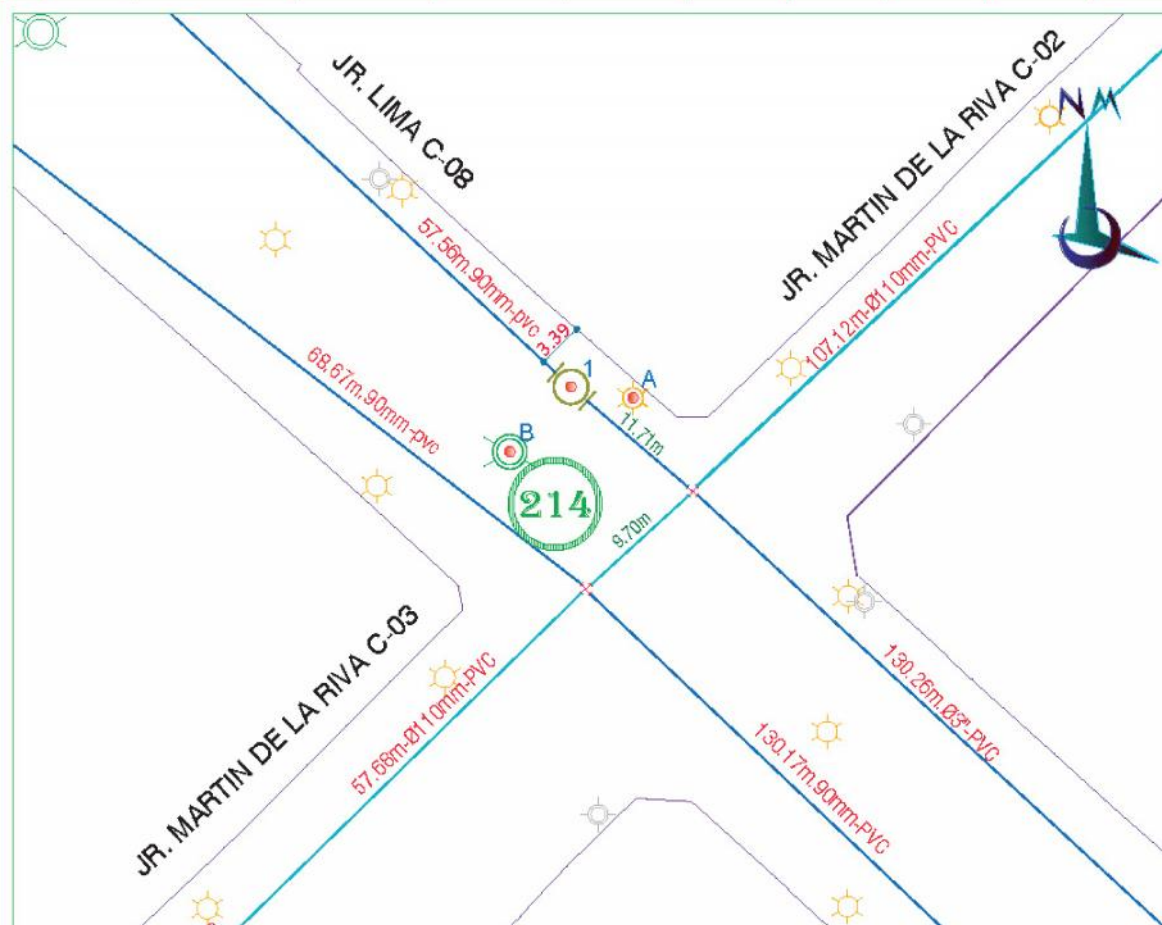
Leyenda:
● Punto Fijo
□ Válvula
— JR. de Co.
Reservorio: 2500 m³

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. MARTIN DE LA RIVA C-03
JR. LIMA C-08

E-0214S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=4.60 | 1-B=6.50 | FPP | | | No | Bronce | 19/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 90 | Maza | 0.50 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD: J. Onnelap V.R.

Leyenda:

• Punto Fijo • Poste

□ Válvula — R. de Cos.

Reservorio:

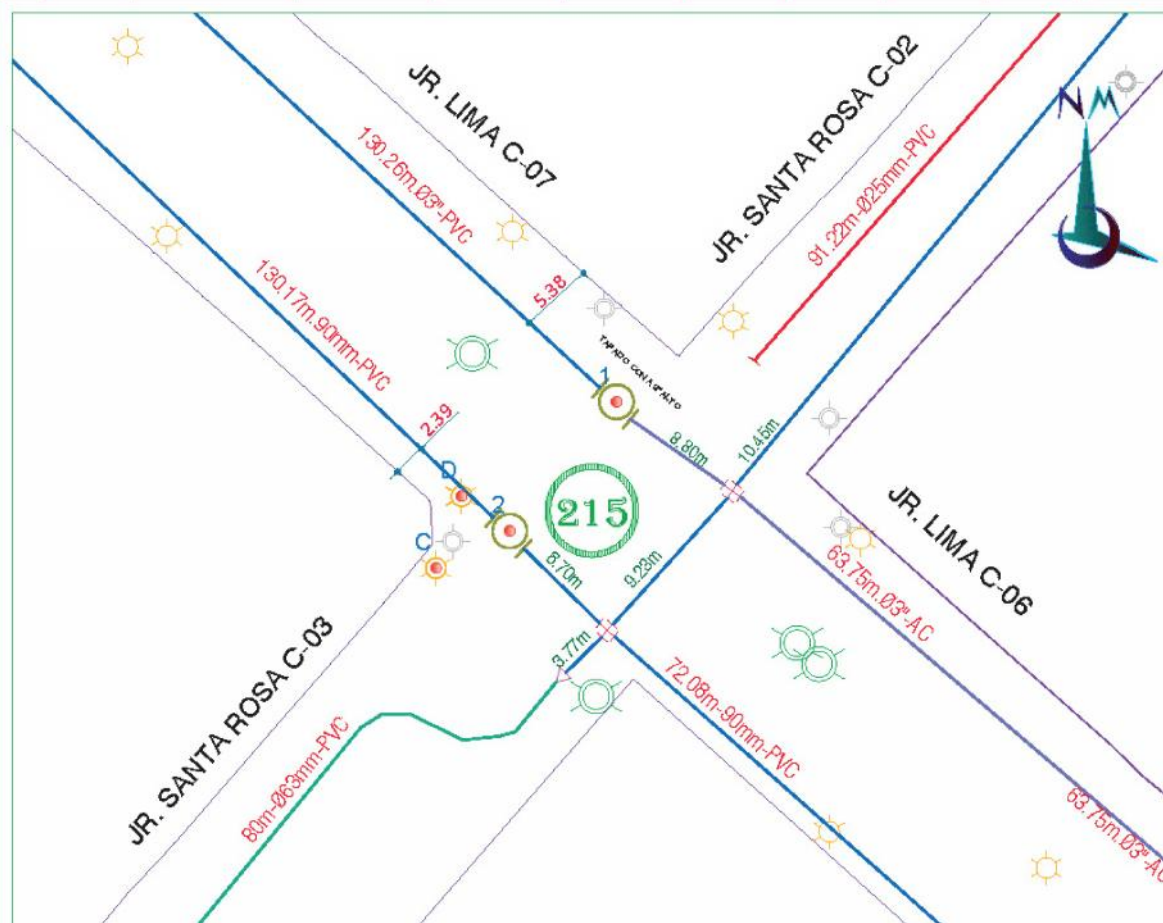
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. SANTA ROSA C-03
JR. LIMA C-06

E-0215S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A=---- | 1-B=---- | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=---- | 1-B=---- | FºFº | | | No | Bronce | 18/03/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=6.02 | 2-D=4.34 | FºFº | | | No | Bronce | 18/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| VC-072S2001 | 90 | Maza | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | Asfalto | Tapado con Asfalto |
| VC-072S2001 | 90 | Maza | 1.20 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



emapa san marín
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Aprueba:

Fecha de Ejecución:

Fecha de Catastro:

Dibujante CAD:

Sector:

02

Leyenda:

• Punto Rjo. • Válvula • Poste JR. de Cos.

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. LIMA C-06
JR. NICOLAS DE PIEROLA C-2/C-3

E-0216S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=7.78 | 1-B=7.57 | FºPº | | | No | Bronce | 22/07/2014 |
| 02 | H-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=5.78 | 2-D=7.12 | FºPº | | | No | Bronce | 22/07/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-C=6.09 | 3-D=5.40 | FºPº | | | No | Bronce | 22/07/2014 |
| 04 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 4-E=7.16 | 4-F=9.40 | FºPº | | | No | Bronce | 22/07/2014 |
| 05 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 5-G=7.68 | 5-H=5.55 | FºPº | | | No | Bronce | 22/07/2014 |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA- LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| VC-072S2001 | 90mm | Maza | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | Calle Asfalto | Tapado con Asfalto |
| VH-072S2001 | 90mm | Maza | 1.00 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfalto | |
| VC-072S2001 | 90mm | Maza | 0.80 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfalto | |
| VC-072S2001 | 90mm | Maza | 1.00 | | | Control | | | | Calle Asfalto | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-072S2001 | 90mm | Maza | 90mm | 90mm | SI | Regulación | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD: J. Onnelap V.R.

Legenda:

● Punto Fijo □ Válvula — JR. de Cos.

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. ALFONSO UGARTE C-03
JR. LIMA C-03

E-0219S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A= | 1-B= | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VP-021S2001 | VÁLVULA DE PURGA | 1-A=10.08 | 1-B=3.92 | PP | | | No | Bronce | 11/02/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VP-021S2001 | 90 | Maza | 0.23 | SI | SI | Purga | Cerrado | Operativo | Bueno | Pavimento | |
| | | | | | | | | | | | |



emapas san marín
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Omelap V. R.

Legenda:

● Punto Fijo ☀ Pista
□ Vehículo — R. de Co.

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. AUGUSTO B. LEGUIA C-03
JR. ALFONSO UGARTE C-02/C-03

E-0220S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A= | 1-B= | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=5.80 | 1-B=2.60 | PPA | | | No | Bronce | 03/09/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-021S2001 | 63 | Maza | 0.65 | Si | No | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | C. Pavimentada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprobado:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
Milagros Ruiz Sandoval

Leyenda:

● Punto Fijo
○ Válvula
— JR. de Co.

Reservorio:

2500 m³

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. DANIEL ALCIDES CARRION C-02
JR. AUGUSTO B. LEGUIA C-03/C-04

E-0221S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.50 | 1-B=2.60 | FPP | | | No | Bronce | 03/09/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



| INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|----------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
| VC-021S2001 | 110 | Maza | 0.90 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | C. Pavimentada |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| VALVULA DE PURGA | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



emapa san martin
Sociedad Anónima

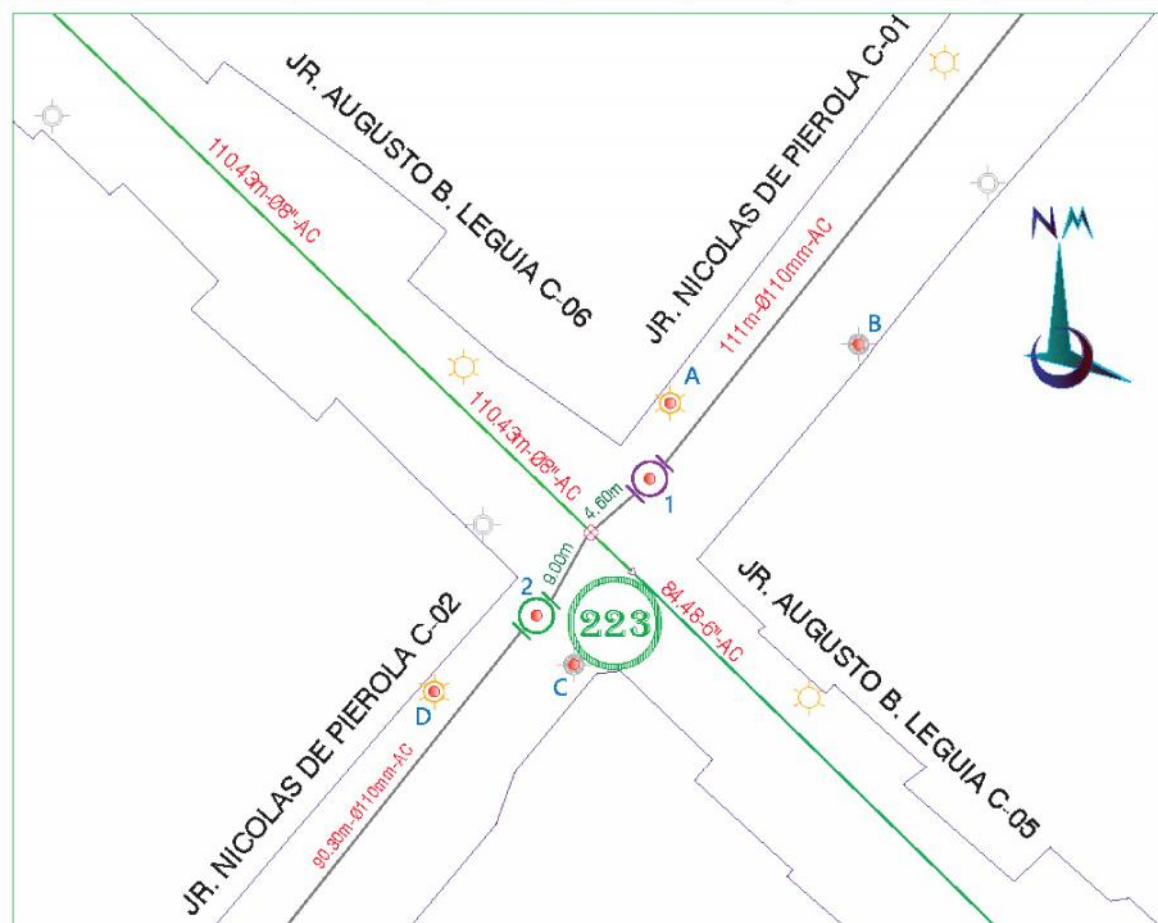
| | | | | | |
|---------------------|--|---------------------|--------------------|------------------------|-------------|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: | Aprueba: | Sector: | Leyenda: |
| Localidad: | | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: | Reservorio: |
| TARAPOTO | | | | Milagros Ruiz Sandoval | 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. AUGUSTO B. LEGUIA C-05/C-06
JR. NICOLAS DE PIEROLA C-01

E-0223S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=5.70 | 1-B=18.10 | FºPº | | | No | Bronce | 03/09/2014 |
| 02 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=4.50 | 2-D=9.30 | FºPº | | | No | Bronce | 03/09/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-021S2001 | 110 | Maza | 0.49 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | C. Pavimentada | |
| VC-021S2001 | 110 | Maza | 1.08 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Bueno | C. Asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Reservorio:

2500 m3

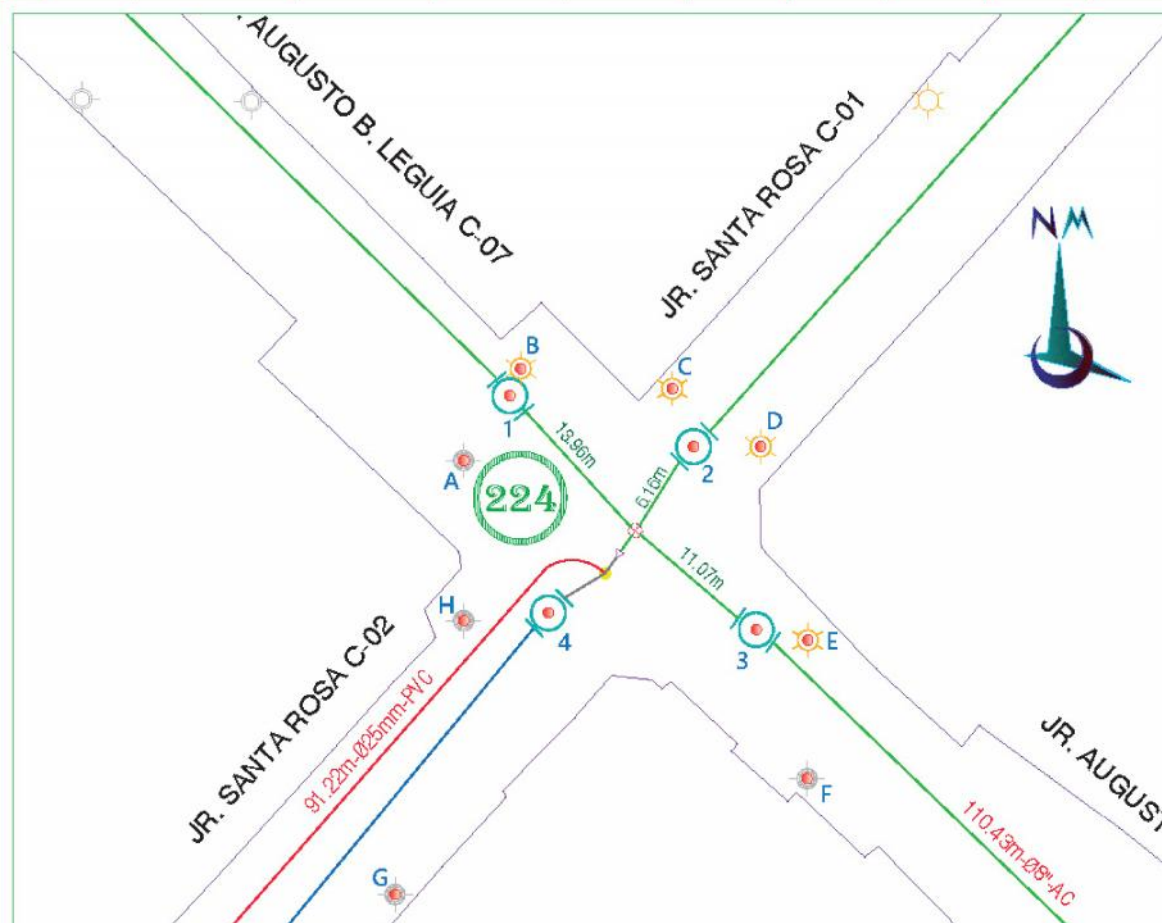
Leyenda:
● Punto Fijo
□ Válvula
— JR. de Col.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. AUGUSTO B. LEGUIA C-07
JR. SANTA ROSA C-01

E-0224S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=2.14 | 1-B=5.80 | FºPº | | | No | Bronce | 03/09/2014 |
| 02 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=4.50 | 2-D=4.90 | FºPº | | | No | Bronce | 03/09/2014 |
| 02 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-E=3.95 | 2-F=11.50 | FºPº | | | No | Bronce | 03/09/2014 |
| 02 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 4-G=23.40 | 4-H=6.20 | FºPº | | | No | Bronce | 03/09/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-021S2001 | 160 | Maza | 0.55 | No | No | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | C. Pavimentada | |
| VC-021S2001 | 160 | Maza | 0.48 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | C. Pavimentada | |
| VC-021S2001 | 160 | Maza | 0.53 | No | No | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | C. Pavimentada | |
| VC-021S2001 | 110 | Maza | 0.69 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Bueno | C. Asfaltada | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |



| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Válvula, R. de Col. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval | Reservorio: 2500 m³ |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. AUGUSTO B. LEGUIA C-07
JR. SANTA ROSA C-01/C-02

E-0225S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=8.35 | 1-B=9.10 | FºPº | | | No | Bronce | 05/09/2014 |
| 02 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=9.20 | 2-D=8.50 | FºPº | | | No | Bronce | 05/09/2014 |
| 03 | H-021S2001 | HIDRANTE | 3-E=3.68 | 3-D=3.90 | FºPº | | | No | Bronce | 05/09/2014 |
| 04 | VH-021S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 4-E=4.60 | 4-D=4.10 | FºPº | | | No | Bronce | 05/09/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-021S2001 | 110 | Maza | 0.64 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | C. Asfaltado | |
| VC-021S2001 | 110 | Maza | 0.61 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Bueno | C. Pavimentada | |
| VH-021S2001 | 110 | Maza | 0.61 | SI | SI | Aux. GCI | Medio Abierto | Operativo | Bueno | C. Pavimentada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-021S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 63 | SI | 0.61 | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos | |
| | | | | | | | | | | | | |



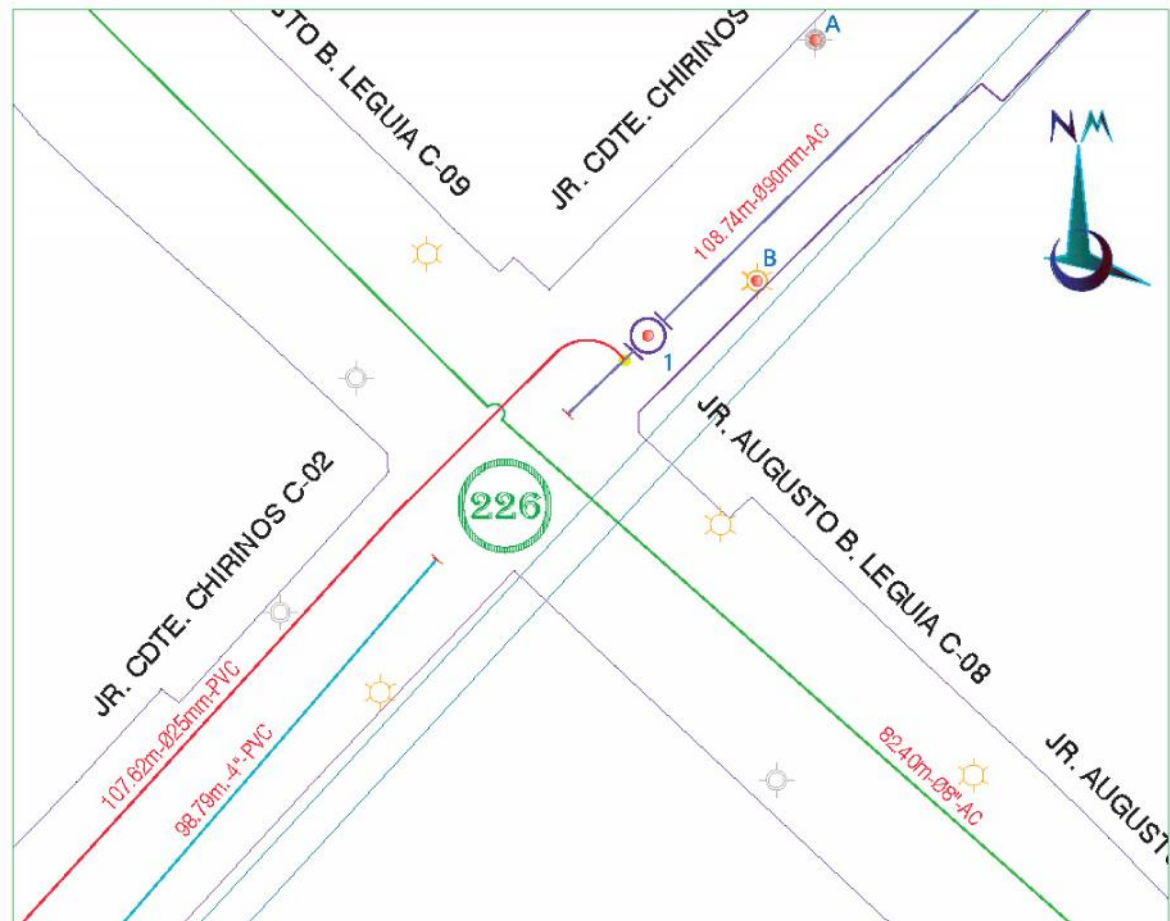
| | | | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Válvula, R. de Col. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval | Reservorio: 2500 m3 | |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. TOMAS VILLACORTA C-01
JR. AUGUSTO B. LEGUIA C-08/C-90

E-0226S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A= | 1-B= | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=24.80 | 1-B=8.90 | PPR | | | No | Bronce | 05/09/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-021S2001 | 63 | Maza | --- | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Bueno | C. Pavimentada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



emapa san martin
servicio a la ciudad

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Reservorio:

2500 m3

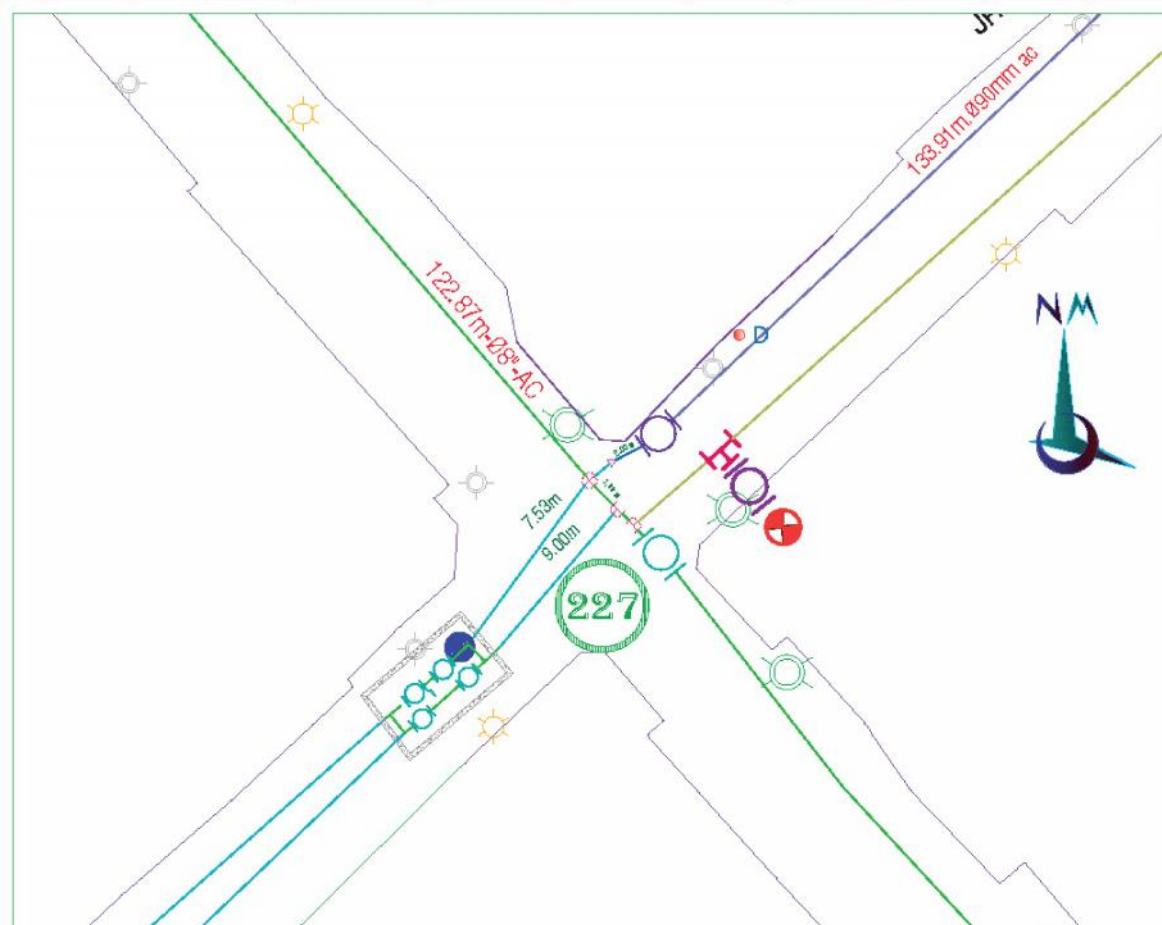
Leyenda:
● Punto Fijo
□ Válvula
— R. de Col.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. AUGUSTO B. LEGUIA C-07
JR. SANTA ROSA C-01/C-02

E-0228S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=8.35 | 1-B=9.10 | FºPº | | | No | Bronce | 05/09/2014 |
| 02 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=9.20 | 2-D=8.50 | FºPº | | | No | Bronce | 05/09/2014 |
| 03 | H-021S2001 | HIDRANTE | 3-E=3.68 | 3-D=3.90 | FºPº | | | No | Bronce | 05/09/2014 |
| 04 | VH-021S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 4-E=4.60 | 4-D=4.10 | FºPº | | | No | Bronce | 05/09/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA- NAUDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-021S2001 | 110 | Maza | 0.64 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | C. Asfaltado | |
| VC-021S2001 | 110 | Maza | 0.61 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Bueno | C. Pavimentada | |
| VH-021S2001 | 110 | Maza | 0.61 | SI | SI | Aux. GCI | Medio Abierto | Operativo | Bueno | C. Pavimentada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Valvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-021S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 63 | SI | 0.61 | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Aprueba:

Fecha de Ejecución:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

Legenda:

● Punto Fijo

○ Válvula

Reservorio:

Milagros Ruiz Sandoval

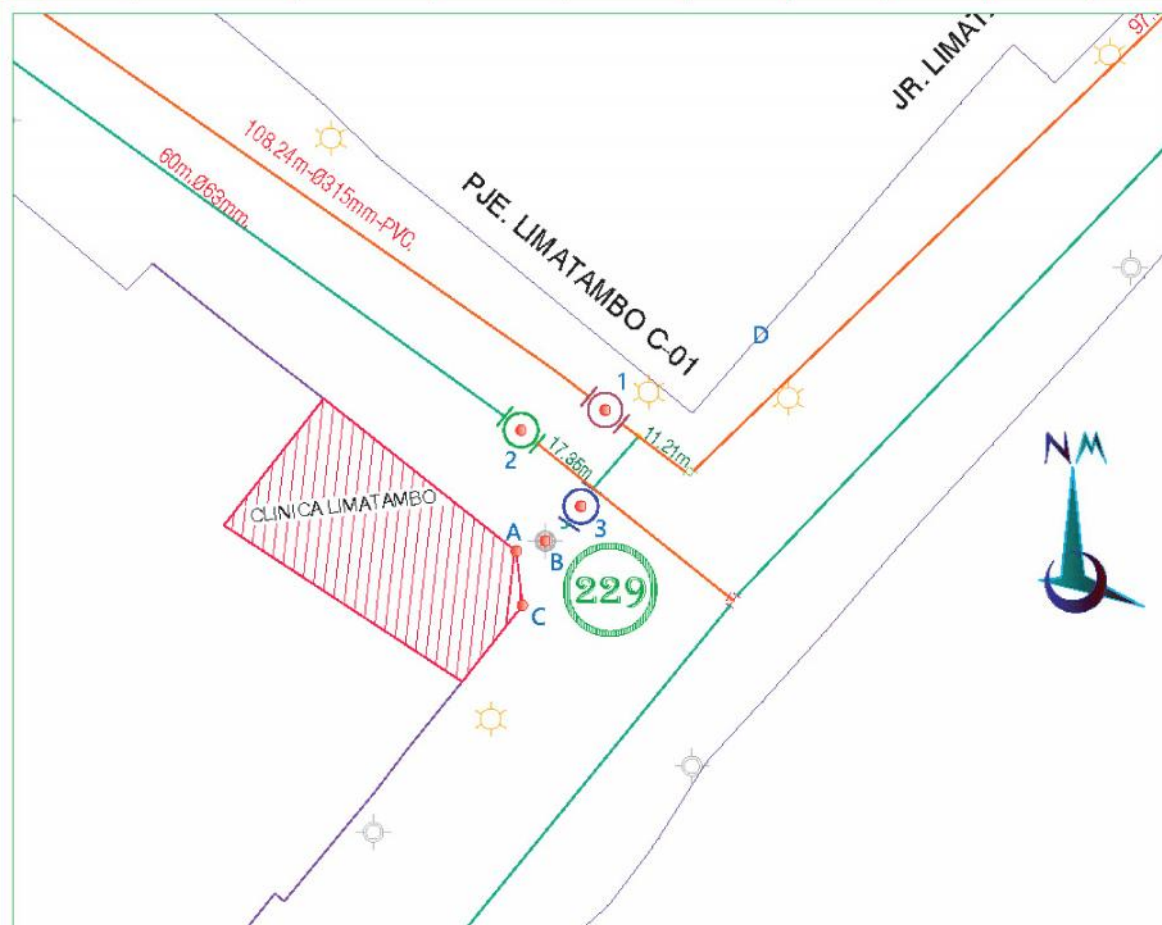
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. AUGUSTO B. LEGUIA C-07
JR. SANTA ROSA C-01/C-02

E-0229S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | ----- | ----- | FºPº | | | No | Bronce | 04/04/2014 |
| 02 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-A=8.96 | 2-B=8.30 | FºPº | | | No | Bronce | 04/04/2014 |
| 03 | VC-021S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-A=5.75 | 3-C=8.39 | FºPº | | | No | Bronce | 02/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCION-NAUDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-021S2001 | | | | | | | | | | | |
| VC-021S2001 | 63 | Maza | 1.10 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | C. Asfaltado | |
| VC-021S2001 | 63 | Maza | 0.46 | SI | SI | Purga | Medio Abierto | Operativo | Buena | C. Pavimentada | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Valvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución:

Aprueba: Fecha de Catastro:

Sector: 02
Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval

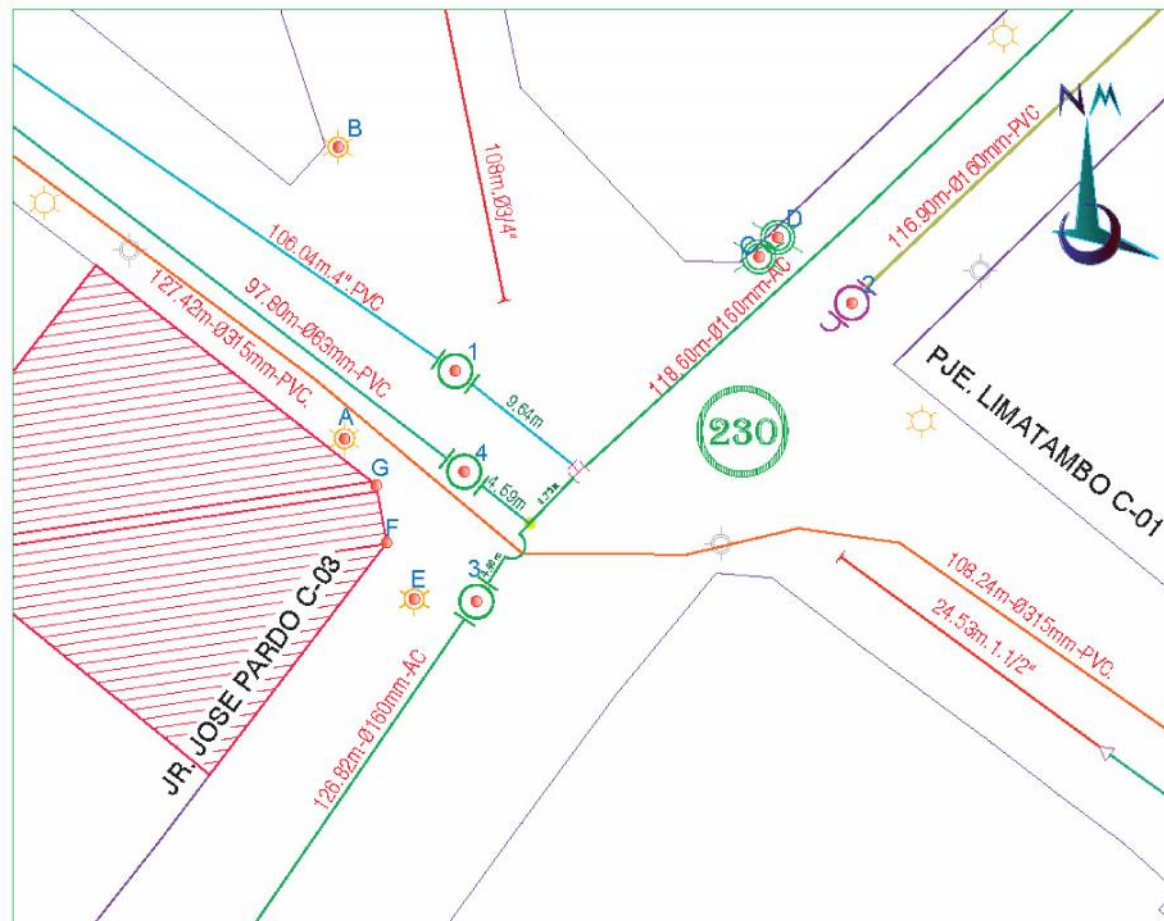
Leyenda:
● Punto Fijo
○ Válvula
— R. de Coi.
Reservorio: 2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. JOSE PARDO C-03
PJE. LIMATAMBO C-01

E-0230S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=9.70 | 1-B=18.90 | FºPº | | | No | Bronce | 28/03/2014 |
| 02 | VP-072S2001 | VÁLVULA DE PURGA | 2-C=7.75 | 2-D=7.40 | FºPº | | | No | Bronce | 28/03/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-E=4.65 | 3-F=8.03 | FºPº | | | No | Bronce | 28/03/2014 |
| 04 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 4-F=7.85 | 4-G=6.65 | FºPº | | | No | Bronce | 28/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.25 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.53 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | |
| VC-072S2001 | 63 | Maza | 0.36 | No | No | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | Falta caja y tapa |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VÁLVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 63 | Maza | 0.36 | Si | Si | Regulación | Cerrado | Operativo | Bueno | Natural | |
| | | | | | | | | | | | |



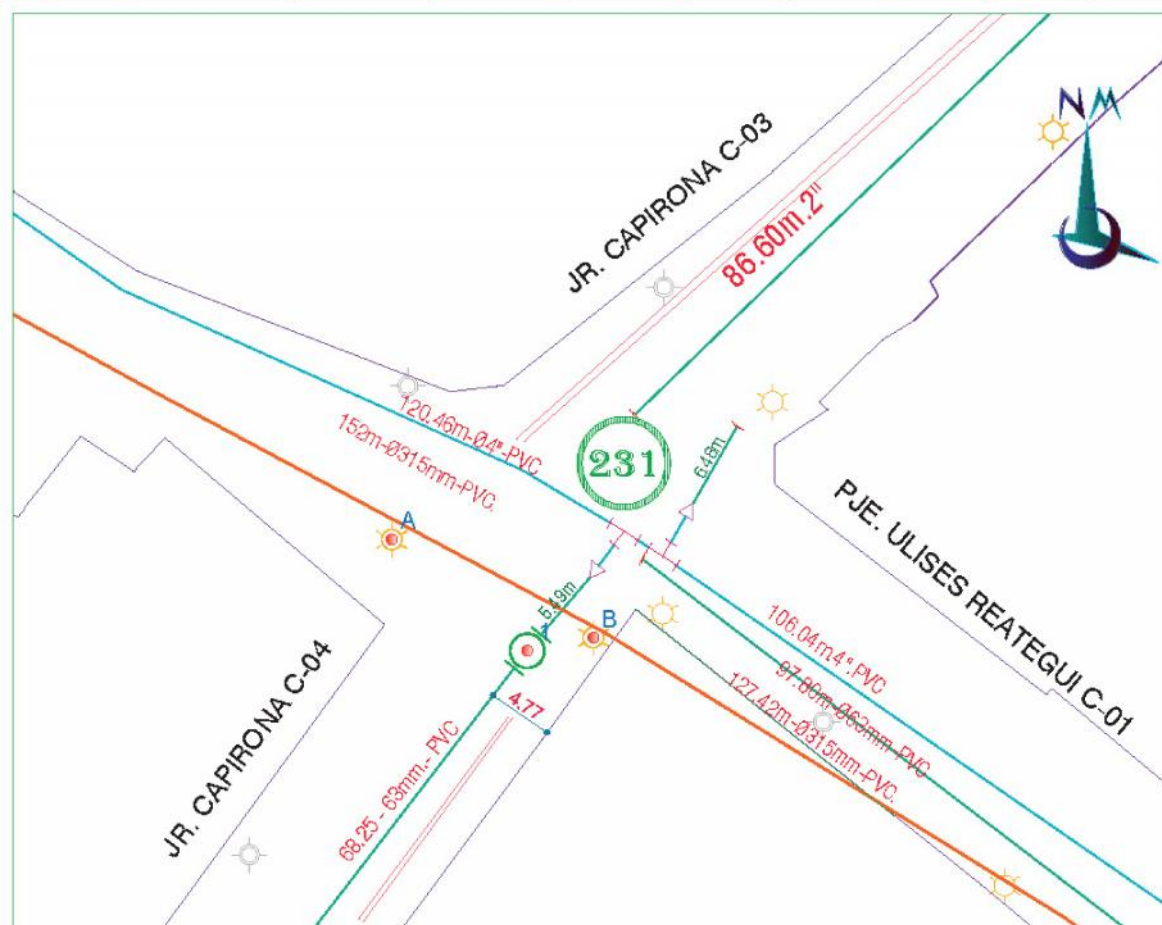
| | | | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------|--|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Legenda: Punto fijo, Válvula, Pte. de Cox. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V. R. | Reservorio: 2500 m³ | |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. CAPIRONA C-04
PJE. ULISES REATEGUI C-01

E-0231S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=12.78 | 1-B=4.92 | FPP | | | No | Bronce | 26/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 63 | Maza | 0.30 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



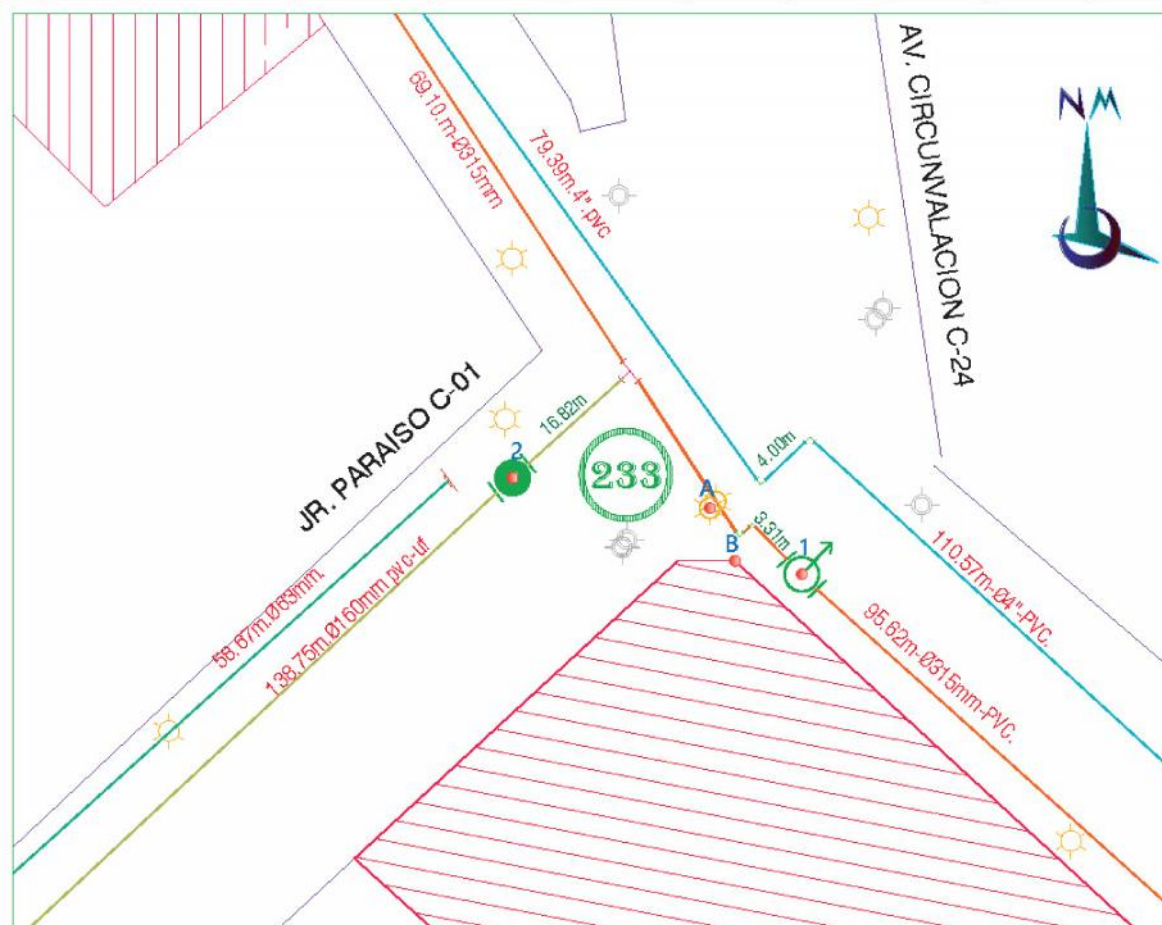
| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|---|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto fijo, Válvula, Poste, R. de Cos. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. PARAISO C-01
AV. CIRCUNVALACION C-24

E-0233S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-011S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=8.26 | 1-B=4.98 | FPP | | | No | Bronce | 26/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VÁLVULA DE AIRE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VA-010S2001 | 315 | Maza | 0.20 | No | No | Aire | Cerrado | Operativo | Malo | Tierra | |
| | | | | | | | | | | | |



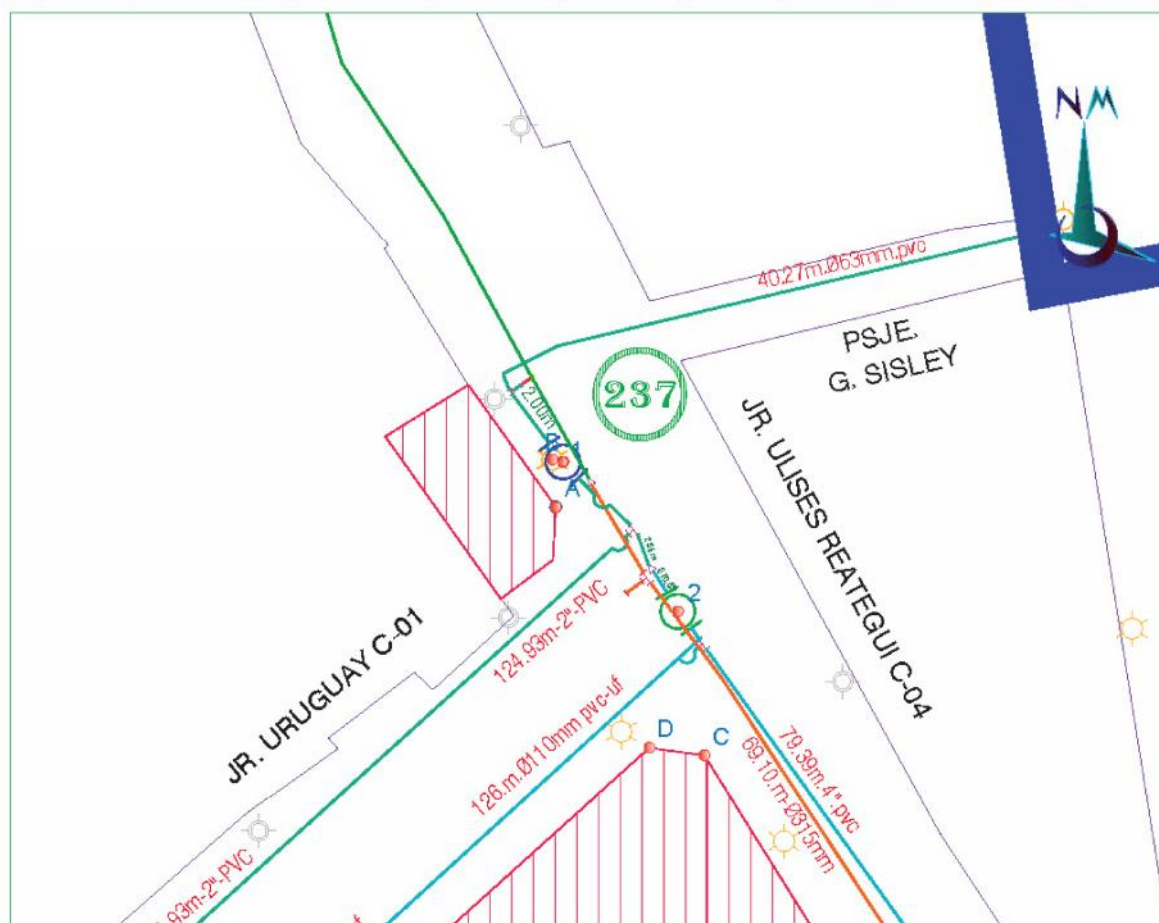
| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|---|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Válvula, R. de Co. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. URUGUAY C-01
JR. ULISES REATEGUI C-04

E-0237S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=3.39 | 1-B=0.80 | FºFº | | | No | Bronce | 25/03/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=10.68 | 2-D=10.17 | FºFº | | | No | Bronce | 26/03/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 63 | Maza | 0.70 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | |
| VC-072S2001 | 63 | Maza | 0.30 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



emapa san marín
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución:

Aprueba: Fecha de Catastro:

Sector: 02
Dibujante CAD: J. Omelap V. R.

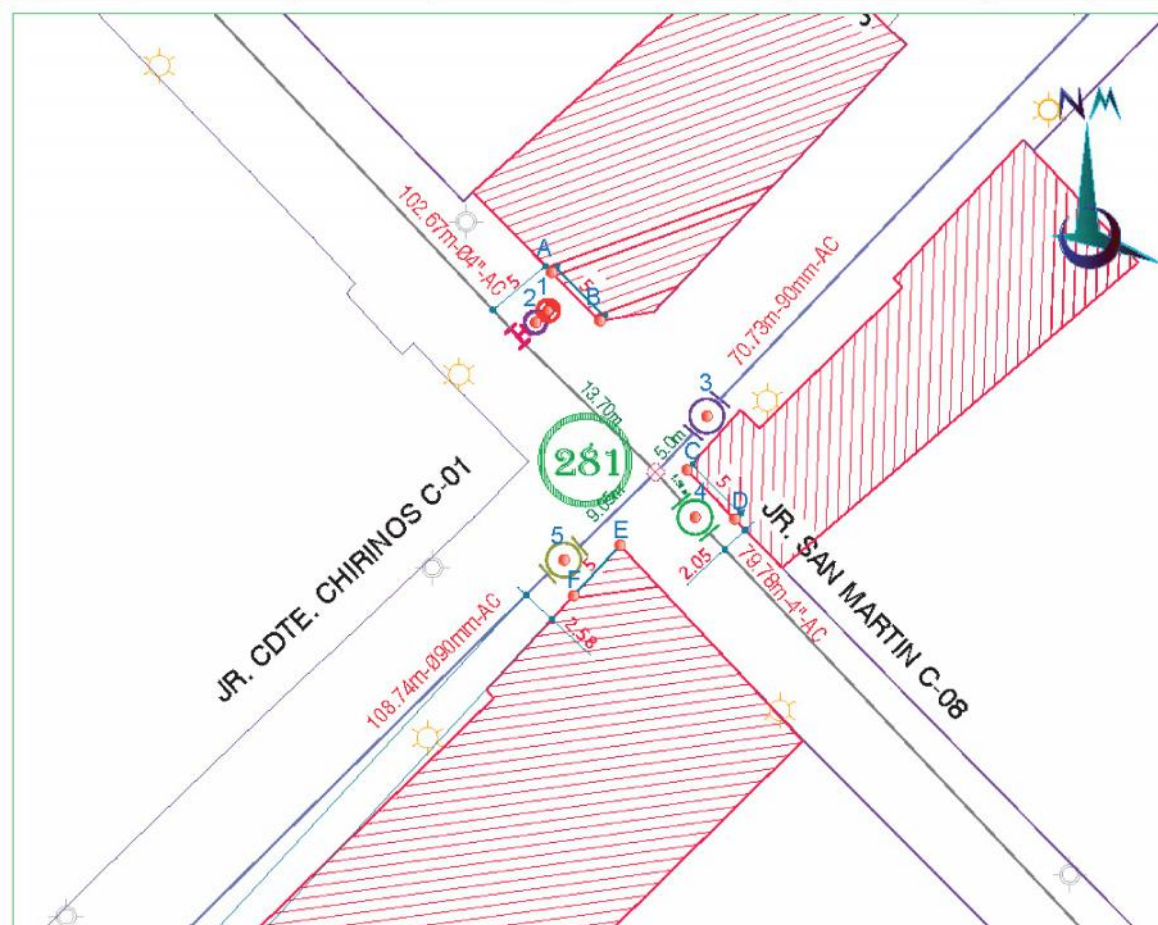
Leyenda:
● Punto Fijo
○ Válvula
— R. de Cos.
Reservorio: 2500 m³

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. CDTE. CHIRINOS C-01
JR. SAN MARTIN C-08

E-0281S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | H-072S2001 | HIDRANTE | 1-A=2.82 | 1-B=3.85 | FºPº | | | No | Bronce | 08/04/2014 |
| 02 | VH-072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 2-A=3.85 | 2-B=4.70 | FºPº | | | No | Bronce | 08/04/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | ---- | ---- | FºPº | | | No | Bronce | 08/04/2014 |
| 04 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 4-C=3.49 | 4-D=2.90 | FºPº | | | No | Bronce | 08/04/2014 |
| 05 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 5-E=4.34 | 5-F=2.70 | FºPº | | | No | Bronce | 08/04/2014 |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| VH-072S2001 | 110 | Maza | ---- | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | Tapa sellado con concreto |
| VC-072S2001 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | Pavimento | Tapado con pavimento |
| VC-072S2001 | 90 | Maza | 0.64 | No | No | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | |
| VC-072S2001 | 90 | Maza | 0.98 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 110 | SI | ---- | SI | No | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector: 02

Dibujante CAD: J. Onnelap V.R.

Leyenda:

Reservorio: 2500 m3

• Punto Fijo
X Válvula
— R. de Cos.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. MARTIN DE LA RIVA C-01
JR. SAN MARTIN C-07

E-0282S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=9.67 | 1-B=5.65 | FºPº | | | No | Bronce | 09/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.52 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Malo | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

J. Onnelap V. R.

Leyenda:

• Punto Fijo • PºB
X Válvula — R. de Cos.

Reservorio:

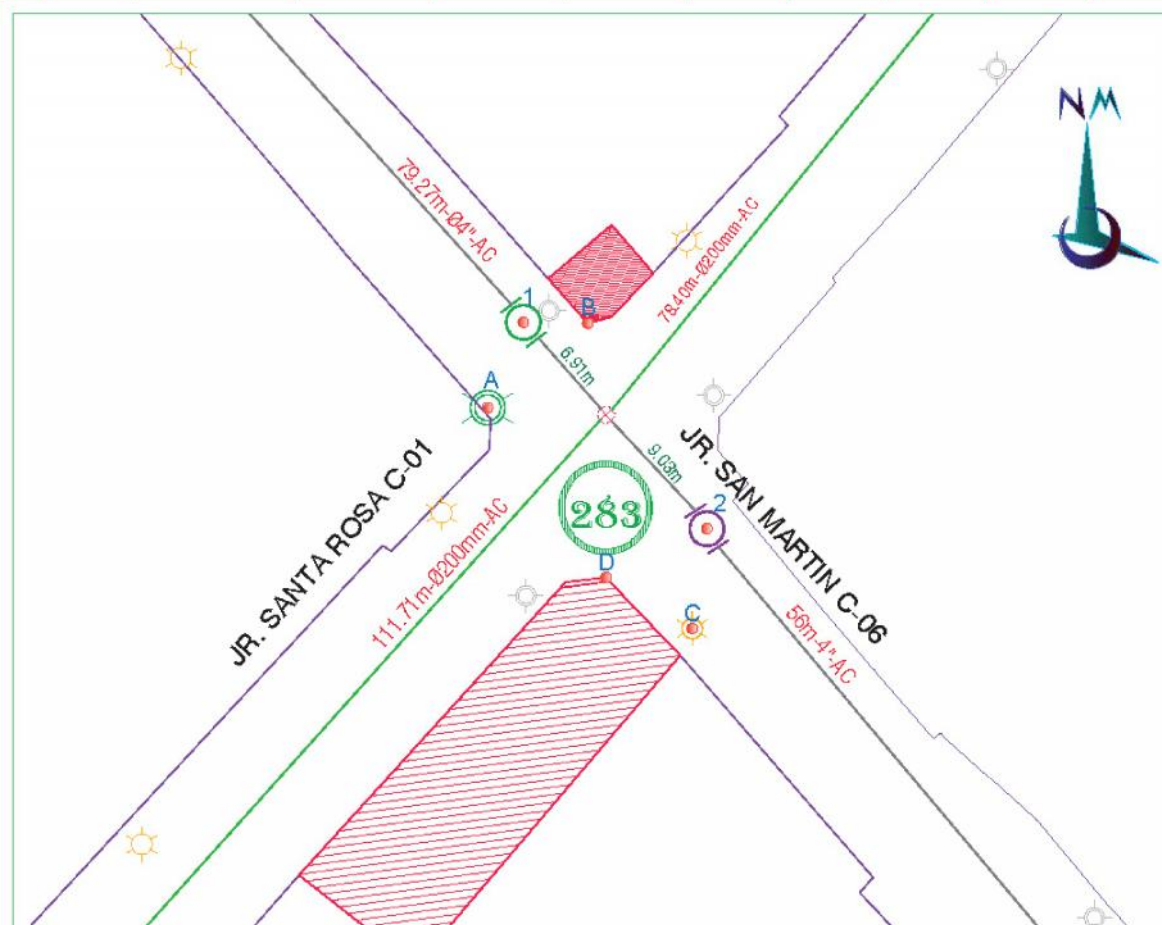
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. SANTA ROSA C-01
JR. SAN MARTIN C-06

E-0283S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.76 | 1-B=4.70 | FºPº | | | No | Bronce | 09/04/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=7.37 | 2-C=8.18 | FºPº | | | No | Bronce | 09/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.52 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.52 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



emapa san martin
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

J. Onnelap V.R.

Legenda:

• Punto Fijo
○ Válvula
— R. de Cos.

Reservorio:

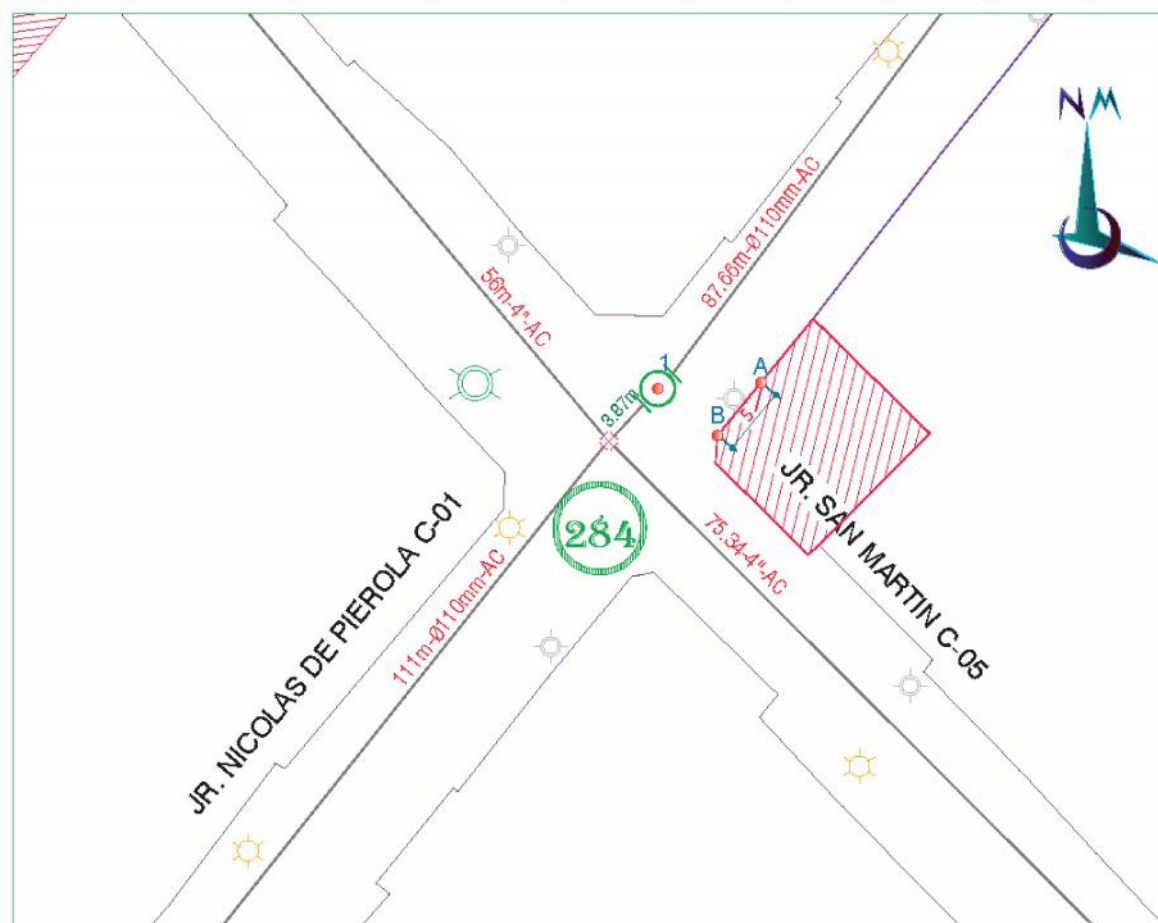
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. NICOLAS DE PIEROLA C-01
JR. SAN MARTIN C-05

E-0284S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=7.55 | 1-B=5.55 | FºPº | | | No | Bronce | 09/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.56 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



emapa san martin
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

J. Onnelap V.R.

Legenda:

• Punto Fijo
X Válvula
— R. de Cos.

Reservorio:

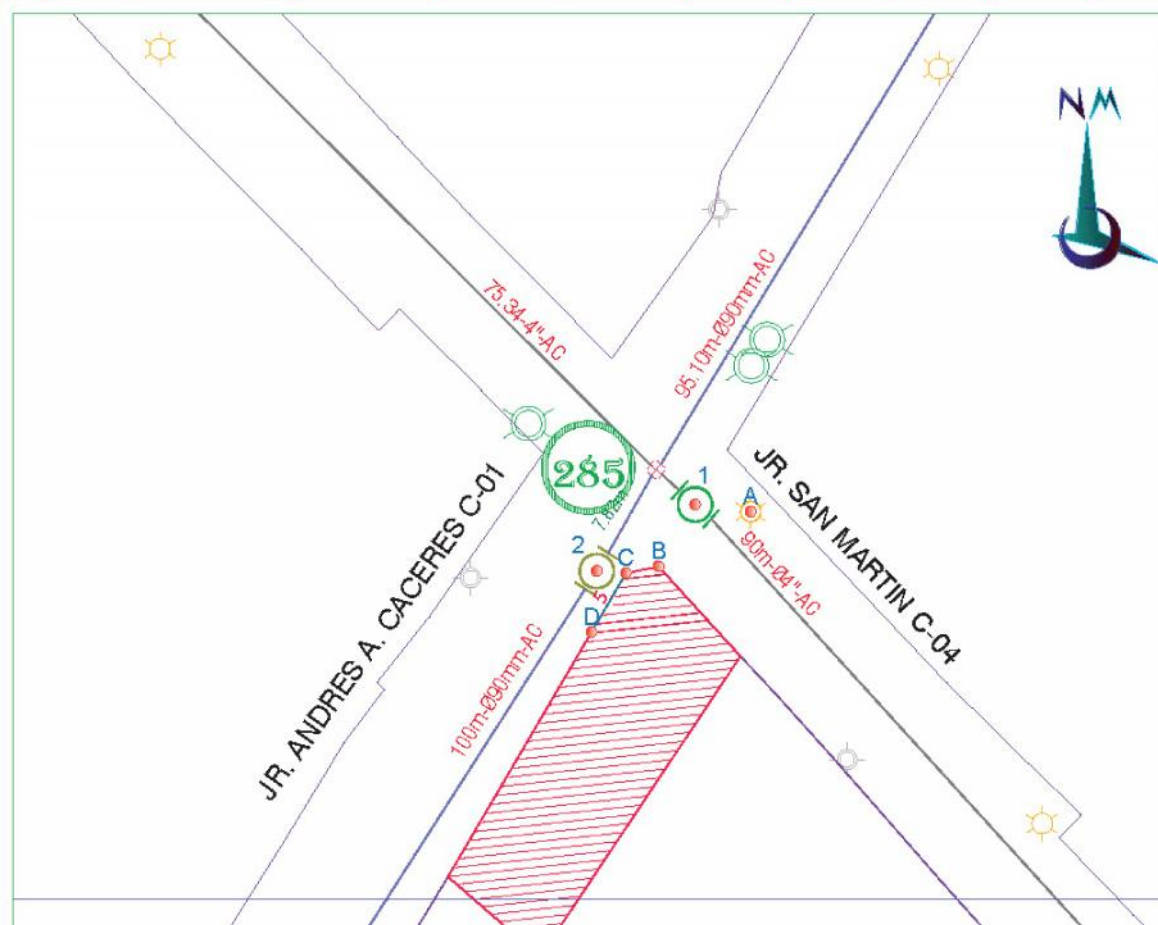
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. ANDRES A. CACERES C-01
JR. SAN MARTIN C-04

E-0285S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=4.10 | 1-B=5.25 | FºPº | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=2.15 | 2-D=4.47 | FºPº | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | --- | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | Caja sellado con pavimento |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.89 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Dibujante CAD:

Sector:

02

J. Onnelap V.R.

Leyenda:

• Punto Fijo

• Válvula

Reservorio:

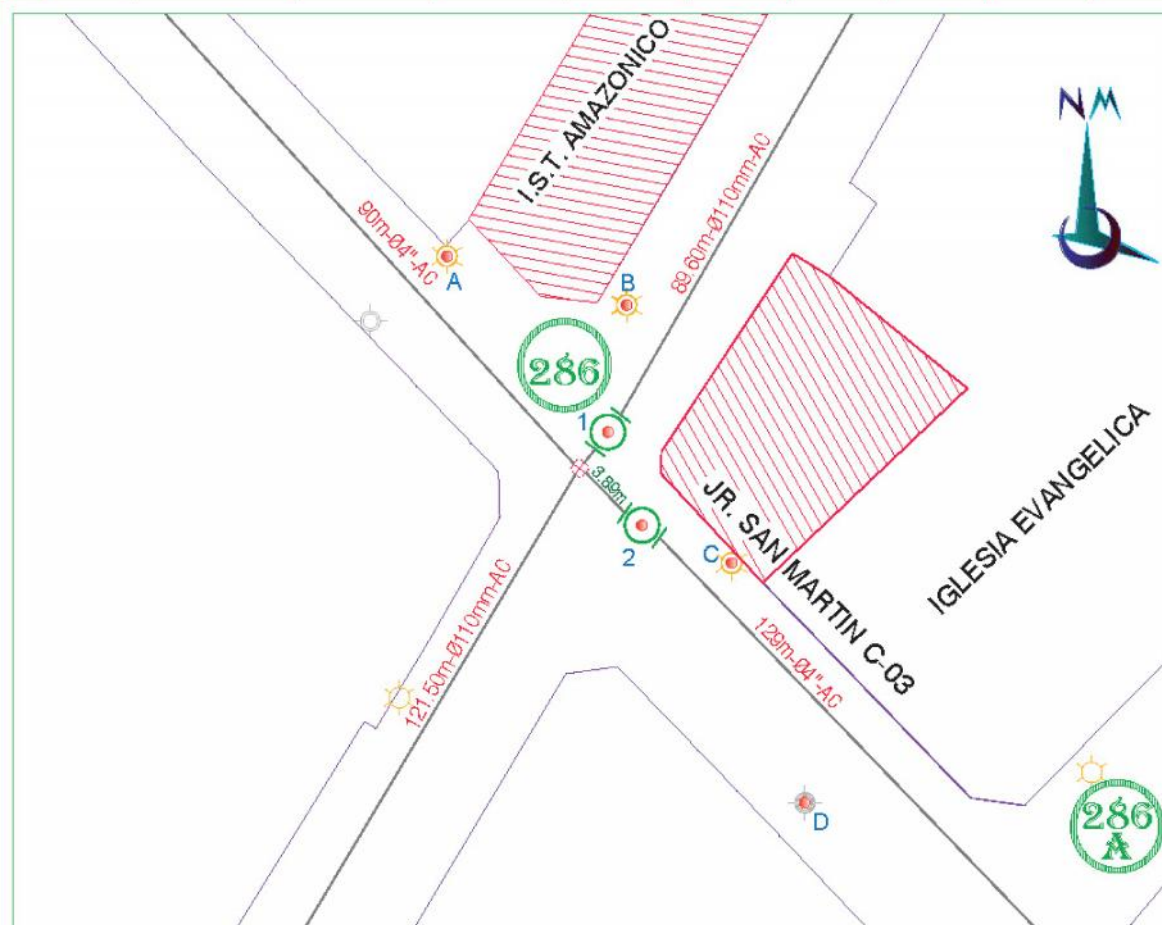
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. DANIEL A. CARRION C-01
JR. SAN MARTIN C-02/C-03

E-0286S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=17.40 | 1-B=9.37 | FºPº | | | No | Bronce | 15/08/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=7.10 | 2-D=23.50 | FºPº | | | No | Bronce | 15/08/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.49 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | Calle Pavimentada | |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.40 | SI | SI | Control | Medio Abierto | Operativo | Bueno | Calle Pavimentada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V. R.

Leyenda:

• Punto Fijo ☼ Poste
✕ Válvula — R. de Cos.

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. CAMILA MOREY C-01
JR. SAN MARTIN C-03

E-0053S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-011S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=07.08 | 1-B=12.60 | FPP | | | No | Bronce | 09/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VÁLVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-010S2001 | 110 | Llave de bola | 0.73 | SI | SI | Purga | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |



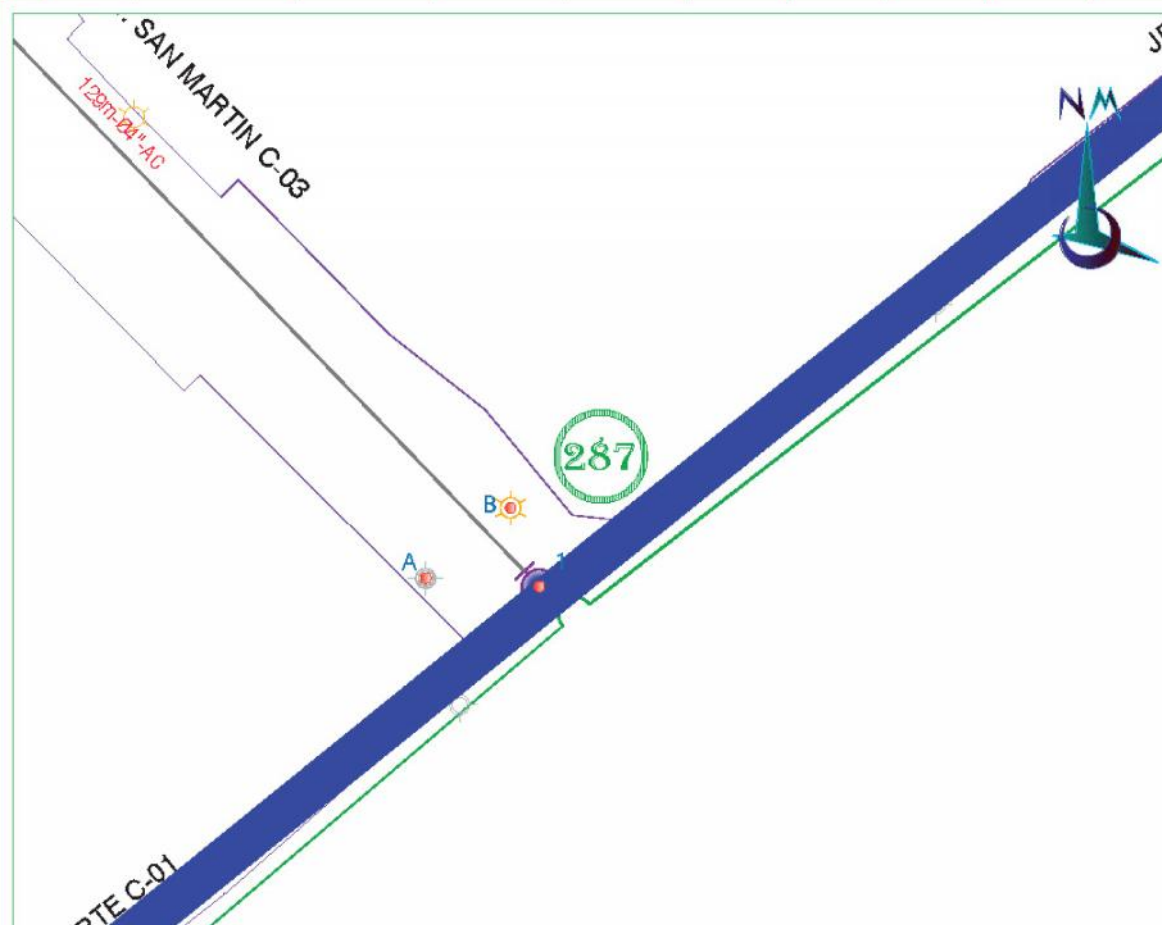
| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|---|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Válvula, R. de Co. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. SAN MARTIN C-03
JR. MANUELA MOREY C-01

E-0287S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-011S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=08.30 | 1-B=6.10 | FPP | | | No | Bronce | 09/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-010S2001 | 110 | Maza | 0.39 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VÁLVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-010S2001 | 110 | Llave de bola | 0.73 | SI | SI | Purga | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución:

Aprueba:
Fecha de Catastro:

Sector: 02
Dibujante CAD: J. Onnelap V.R.

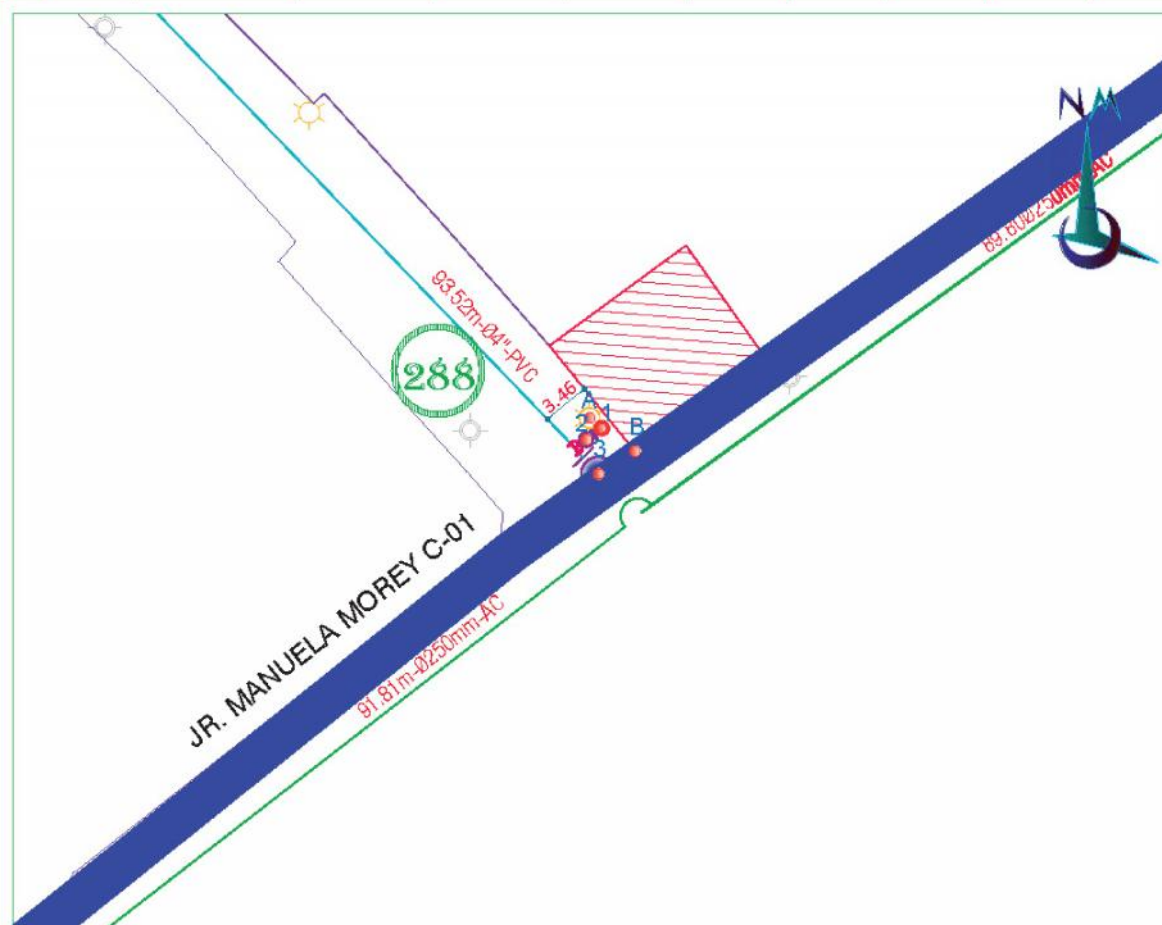
Leyenda:
● Punto Fijo
☐ Válvula
— R. de Cos.
Reservorio: 2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. MANUELA MOREY C-01
JR. MIGUEL GRAU C-02

E-0288S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | H-072S2001 | HIDRANTE | 1-A=1.14 | 1-B=2.98 | FºPº | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| 02 | VH-072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 2-A=1.60 | 2-B=3.66 | FºPº | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-A=4.12 | 3-B=3.13 | FºPº | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



| INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA |
| VH-072S2001 | 110 | Maza | 0.80 | Si | Si | Aux.GCI | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.83 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| GRIFOS CONTRA INCENDIO | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación |
| H-002S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 110 | Si | 0.80 | Si | No | Operativo | Bueno |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---------------------|----------|---------------------|--------------------|-----------------|---|
|  | RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: | Aprueba: | Sector: | 02 Leyenda: ● Punto Fijo ○ Válvula — JR. de Cos. |
| | Localidad: | TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: | |
| | | | | | J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. CAMILA MOREY C-01
JR. MIGUEL GRAU C-03

E-0289S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.75 | 1-B=3.66 | FºPº | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| 02 | H-072S2001 | HIDRANTE | 2-A=3.10 | 2-B=1.40 | FºPº | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA- LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VH-072S2001 | 110 | Maza | 0.80 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Valvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 110 | Si | --- | Si | No | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02
Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

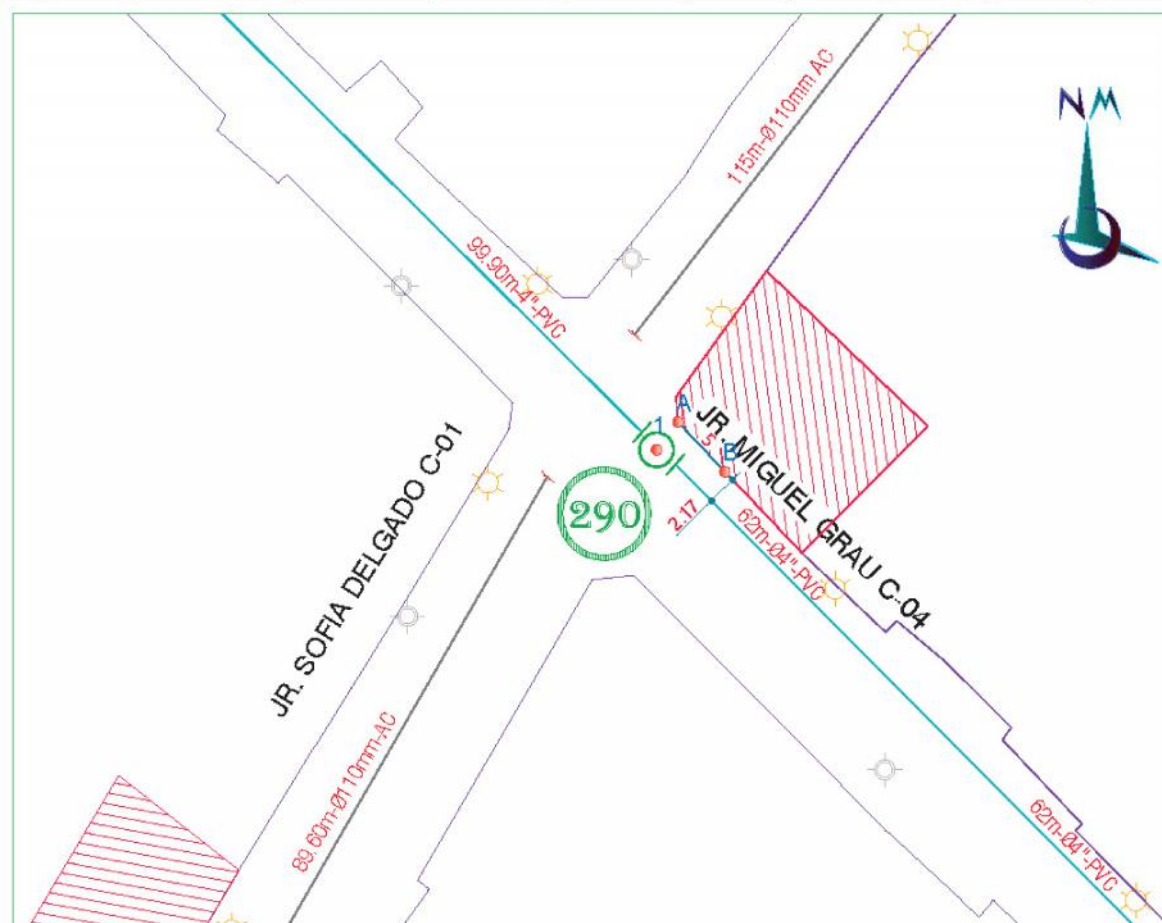
Reservorio:
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. SOFIA DELGADO C-01
JR. MIGUEL GRAU C-04

E-0290S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=2.56 | 1-B=5.24 | P.P.P. | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.63 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Malo | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

J. Onnelap V.R.

Leyenda:

• Punto Fijo
X Válvula
— R. de Cos.

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. M. AREVALO ORBE C-01
JR. MIGUEL GRAU C-05

E-0291S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | ---- | ---- | Fºpe | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-A=5.07 | 2-B=2.80 | Fºpe | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | HIDRANTE | 3-A=3.00 | 3-B=3.60 | Fºpe | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| 04 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 4-A=3.00 | 4-B=3.98 | Fºpe | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| VC-072S2001 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | Asfalto | Tapado con asfalto |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.39 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Malo | Asfalto | |
| VH-072S2001 | 110 | Maza | 0.50 | Si | Si | Regulación | Abierto | Operativo | Malo | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 110 | Si | 0.50 | Si | Si | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |
| | | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Leyenda:

Reservorio:
2500 m3

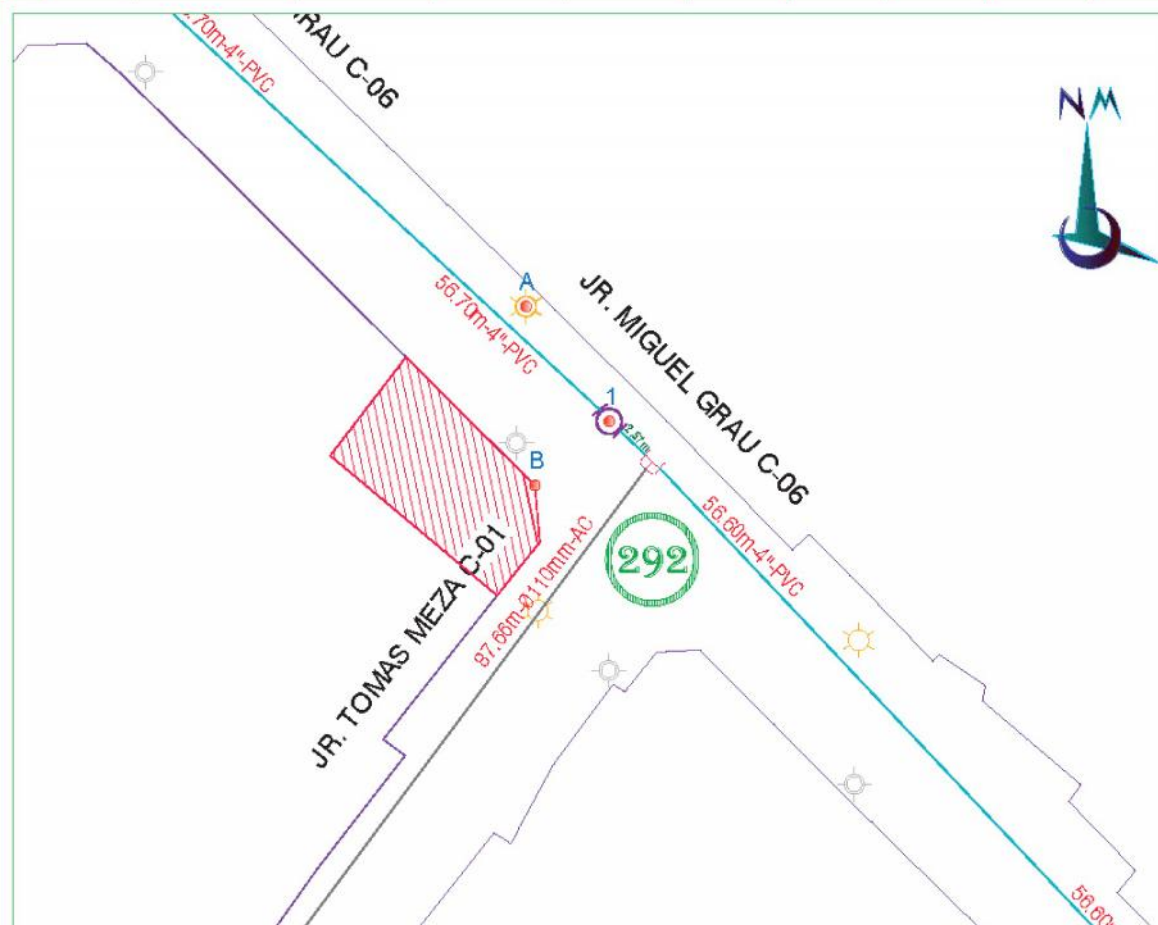
Dibujante CAD:
J. Onnelap V. R.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. TOMAS MEZA C-01
JR. MIGUEL GRAU C-06

E-0292S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=10.34 | 1-B=7.16 | FPP | | | No | Bronce | 10/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.75 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

• Punto Fijo
• Válvula
— R. de Cos.

Reservorio:

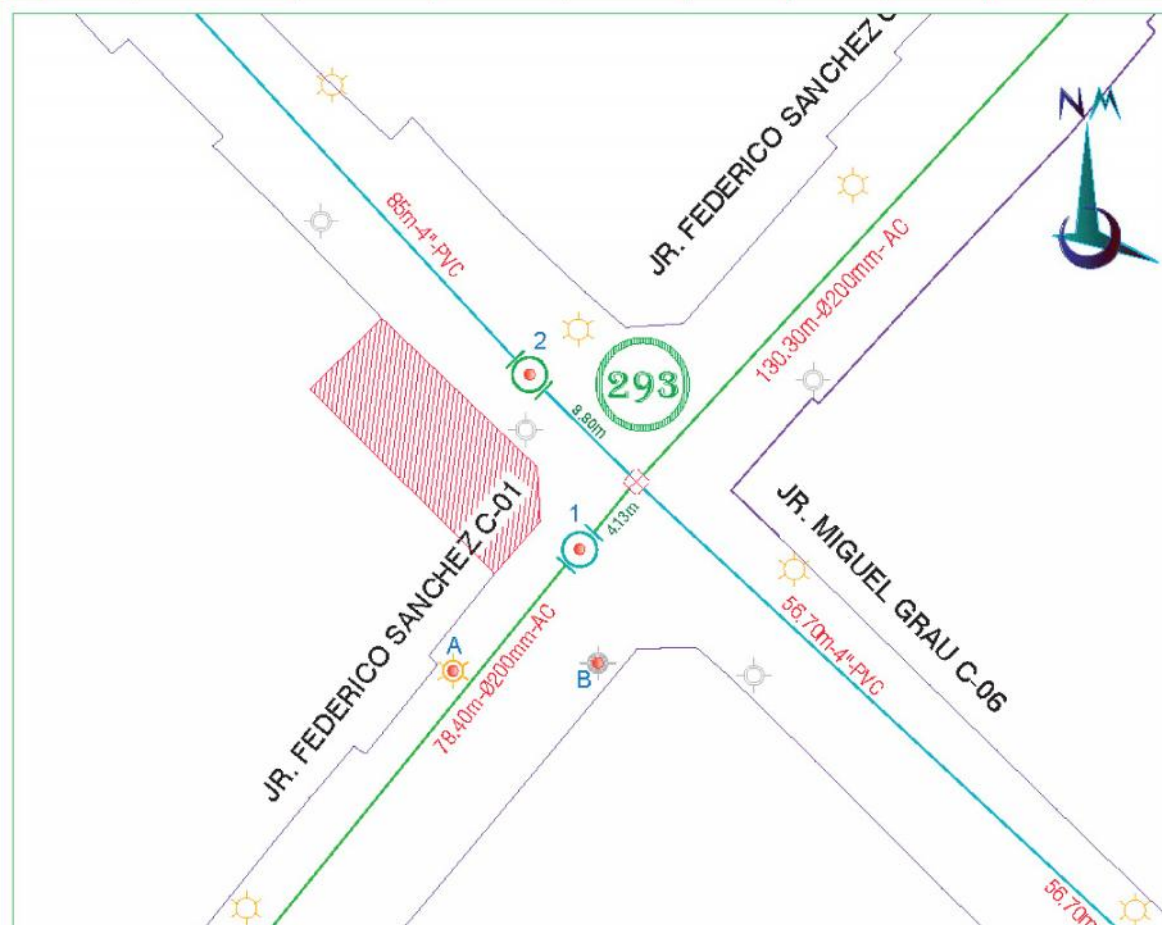
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. FEDERICO SANCHEZ C-01
JR. MIGUEL GRAU C-06

E-0293S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=12.80 | 1-B=8.40 | FºPº | | | No | Bronce | 15/09/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | ----- | ----- | FºPº | | | No | Bronce | 15/09/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| VC-072S2001 | 200 | Maza | 1.00 | Si | Si | Control | Medio Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| VC-072S2001 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | Asfalto | Tapado con asfalto |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución:

Aprueba:
Fecha de Catastro:

Sector: 02
Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval

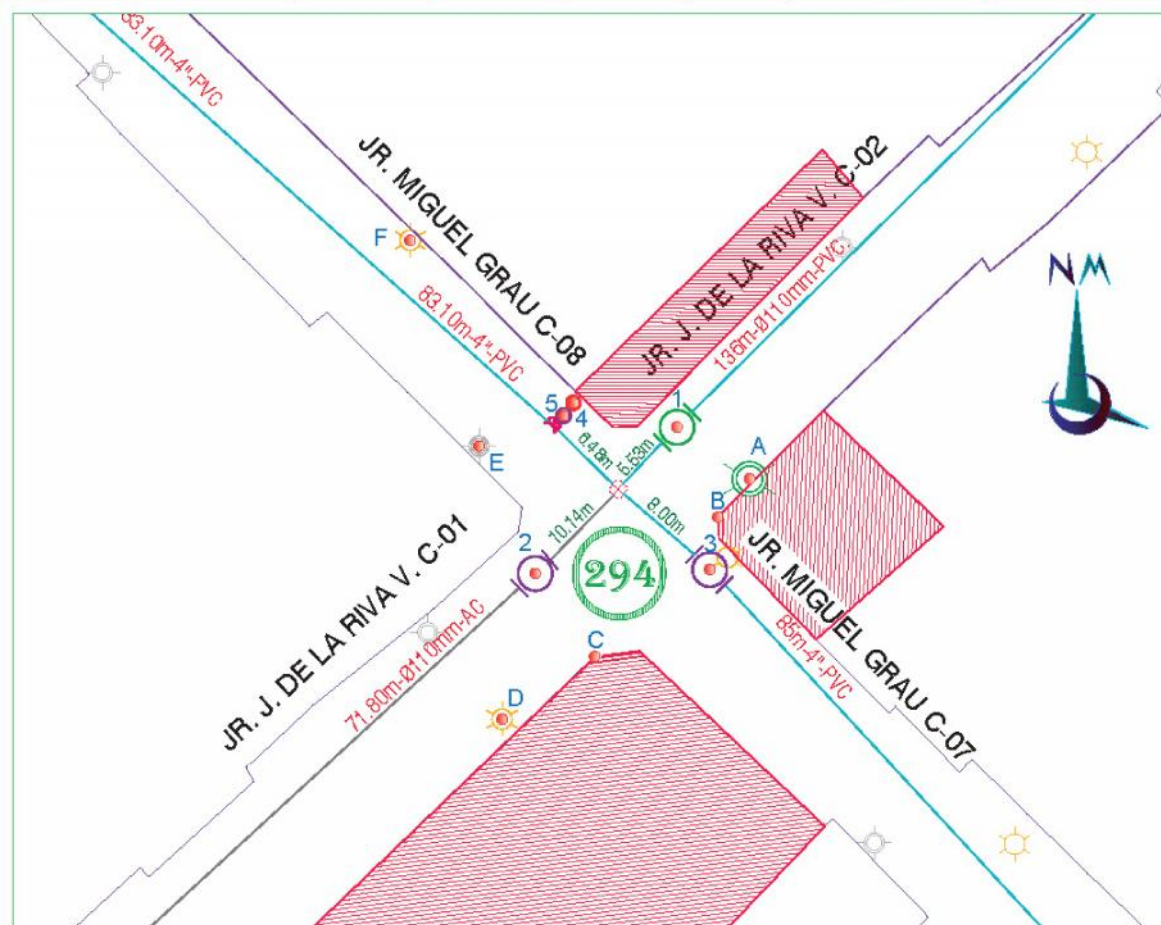
Leyenda:
● Punto Fijo
○ Válvula
— R. de Coq.
Reservorio: 2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. J. DE LA RIVA V. C-01
JR. MIGUEL GRAU C-07

E-0294S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.50 | 1-B=7.20 | FºPº | | | No | Bronce | 15/09/2014 |
| 02 | VH-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=7.45 | 2-D=10.90 | FºPº | | | No | Bronce | 15/09/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | ----- | ----- | FºPº | | | No | Bronce | 15/09/2014 |
| 04 | H-072S2001 | HIDRANTE | 4-E=7.65 | 4-F=16.80 | FºPº | | | No | Bronce | 15/09/2014 |
| 05 | VH-072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 5-E=17.00 | 5-F=6.55 | FºPº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.37 | SI | SI | Control | Medio abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 1.05 | SI | SI | Control | Medio abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltado | |
| VC-072S2001 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | Asfalto | |
| VH-072S2001 | 110 | Maza | 1.07 | SI | SI | Control | Cerrado | Operativo | Bueno | Pavimento | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 110 | Poste | 110 | 63 | SI | 0.42 | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |



emapas san martín
SOCIETAT A RIBINA

RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución:

Aprueba:
Fecha de Catastro:

Sector: 02
Dibujante CAD: Milagros Ruiz Sandoval

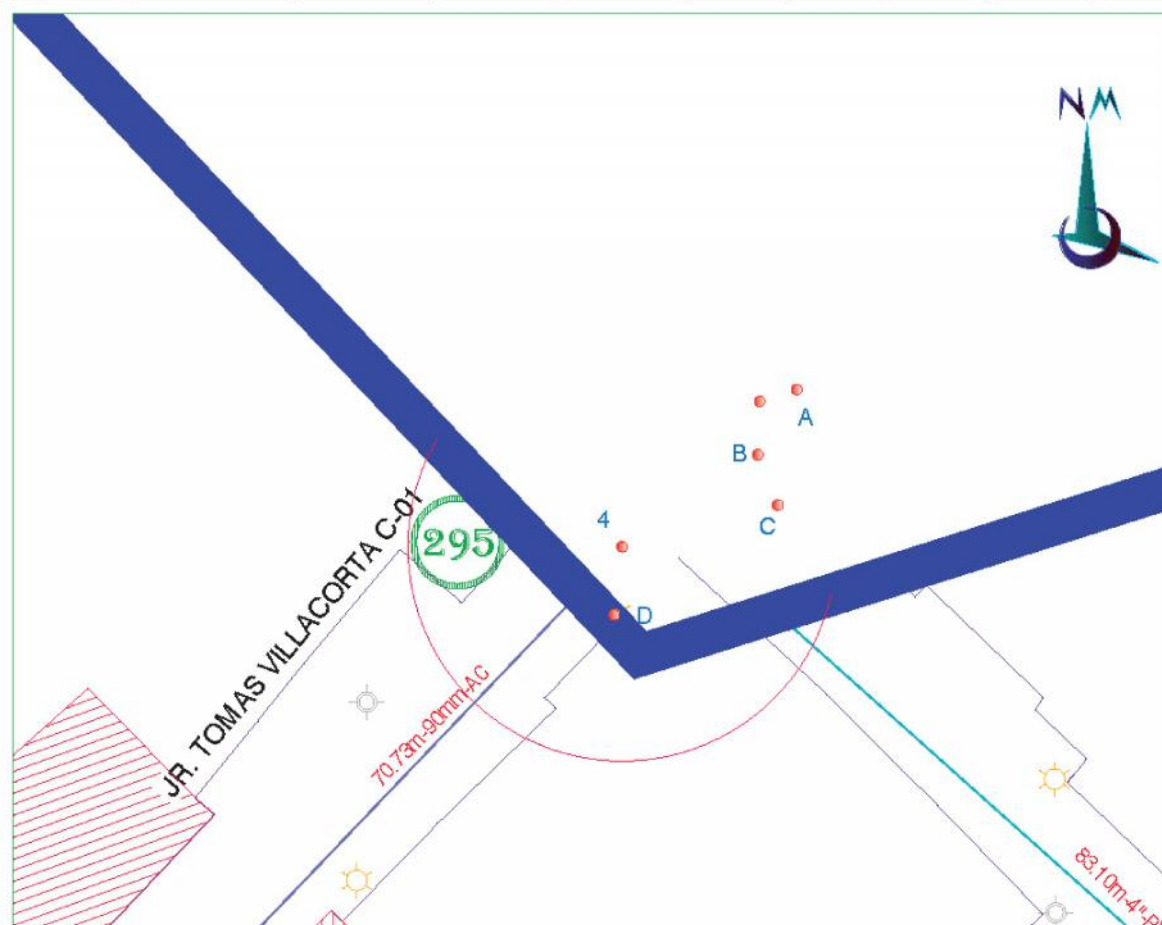
Leyenda:
● Punto Fijo
○ Válvula
— JR. de Cos.
Reservorio: 2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. J. DE LA RIVA V. C-01
JR. MIGUEL GRAU C-07

E-0294S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | H-072S2001 | HIDRANTE | 1-A=1.76 | 1-B=2.70 | FºPº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 02 | VH-072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 1-A=2.05 | 1-B=3.78 | FºPº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-C=6.50 | 3-D=7.24 | FºPº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 04 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | ---- | ---- | FºPº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 05 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 5-E=7.47 | 5-F=10.90 | FºPº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VH-072S2001 | 110 | Maza | 0.43 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.38 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto | |
| VC-072S2001 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | Asfalto | |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 1.07 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 110 | SI | 0.43 | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Leyenda:

• Punto Fijo
✶ Válvula
— JR. de Cos.

Reservorio:

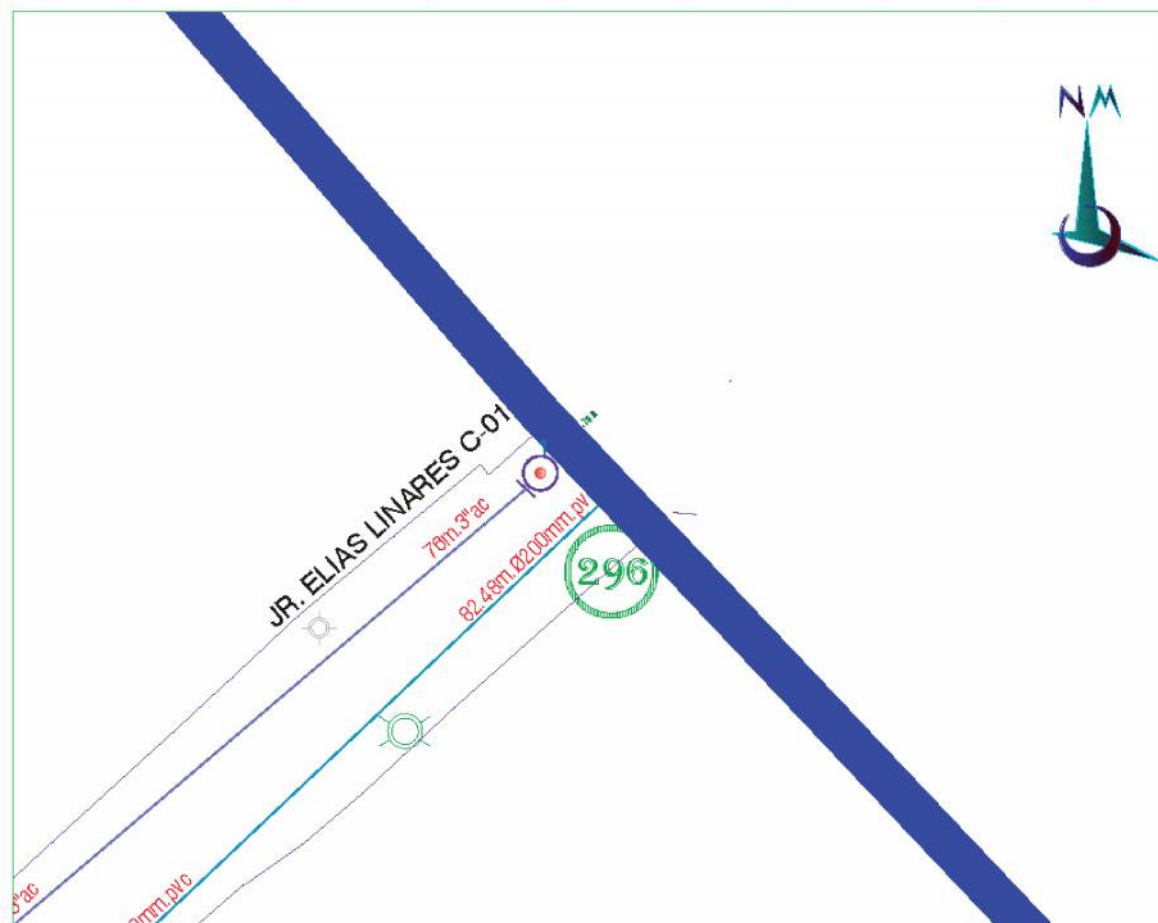
2500 m³

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. ELIAS LINARES C-01
JR. MIGUEL GRAU C-09

E-0296S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | ---- | ---- | pepo | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



|  | | INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE | | | | | | | | | |
|---|----------------|---|-----------------------|---------------|------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIO- NALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
| VC-072S2001 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | Asfalto | Tapado con asfalto |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| GRIFOS CONTRA INCENDIO | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|---------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|---------------|
|  | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Valvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conser- vación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
| CODIGO | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



emapa san martin
servicio a la ciudad

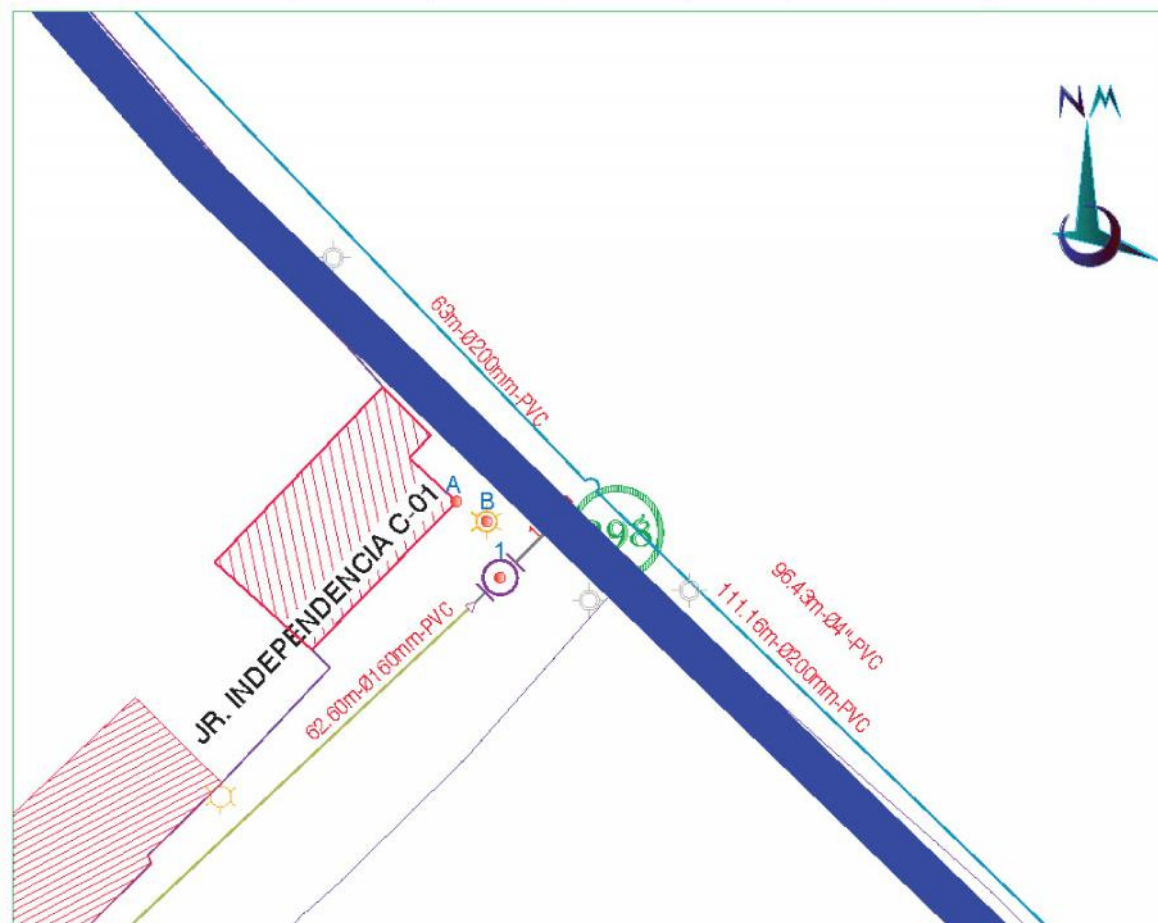
| | | | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|---|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Válvula, P/B, R. de Cos. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 | |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. INDEPENDENCIA C-01
JR. MIGUEL GRAU C-11

E-0298S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.40 | 1-B=4.20 | FPP | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 160 | Maza | 0.36 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



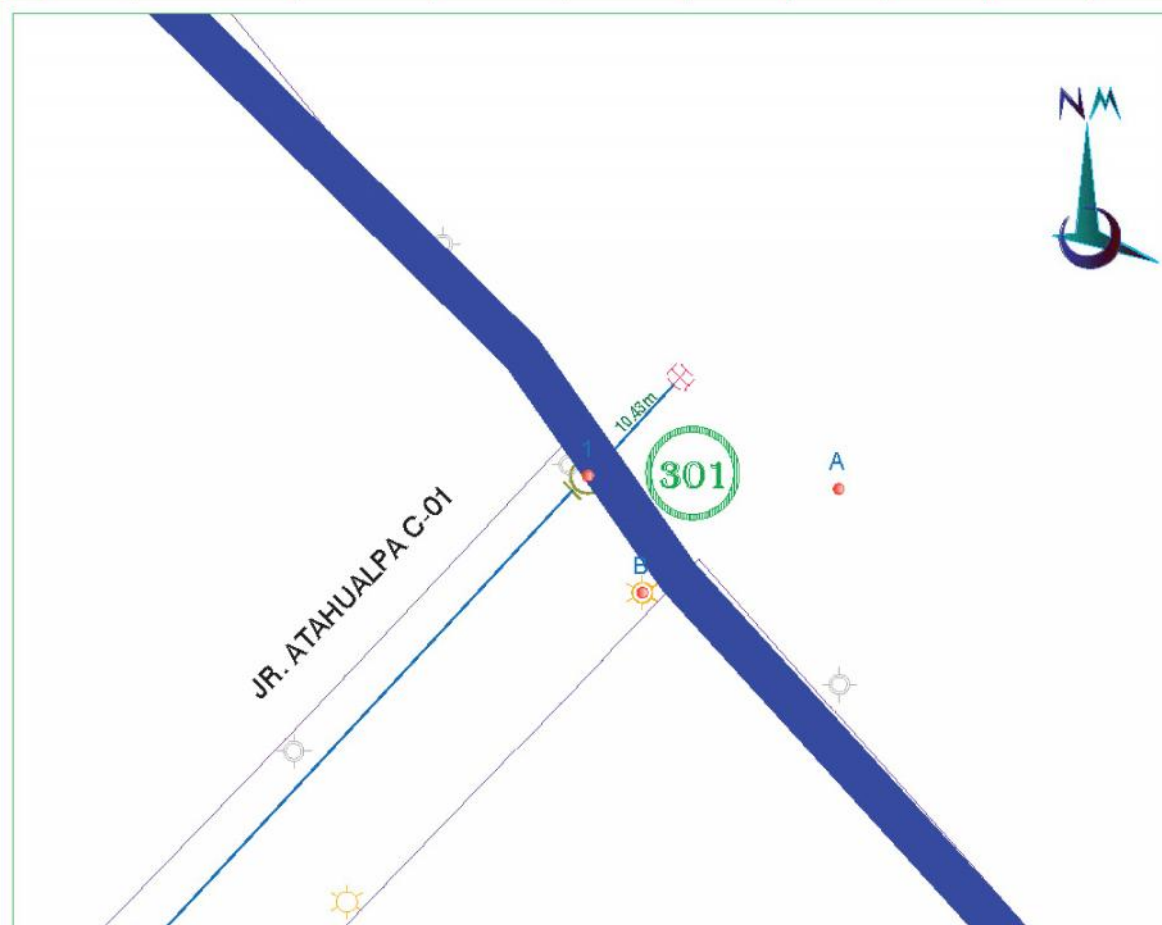
| | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|---|
| RED DE AGUA POTABLE | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Válvula, P.P.B., JR. de Cos. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. ATAHUALPA C-01
JR. MIGUEL GRAU C-14

E-0301S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=16.84 | 1-B=9.40 | FPP | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



|  | | INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE | | | | | | | | | |
|---|----------------|---|-----------------------|---------------|------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|---------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIO- NALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
| VC-072S2001 | 90 | Maza | 0.80 | SI | SI | Regulación | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| GRIFOS CONTRA INCENDIO | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|---------------|
|  CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Valvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conser- vación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



emapa san martin
Sociedad Anónima

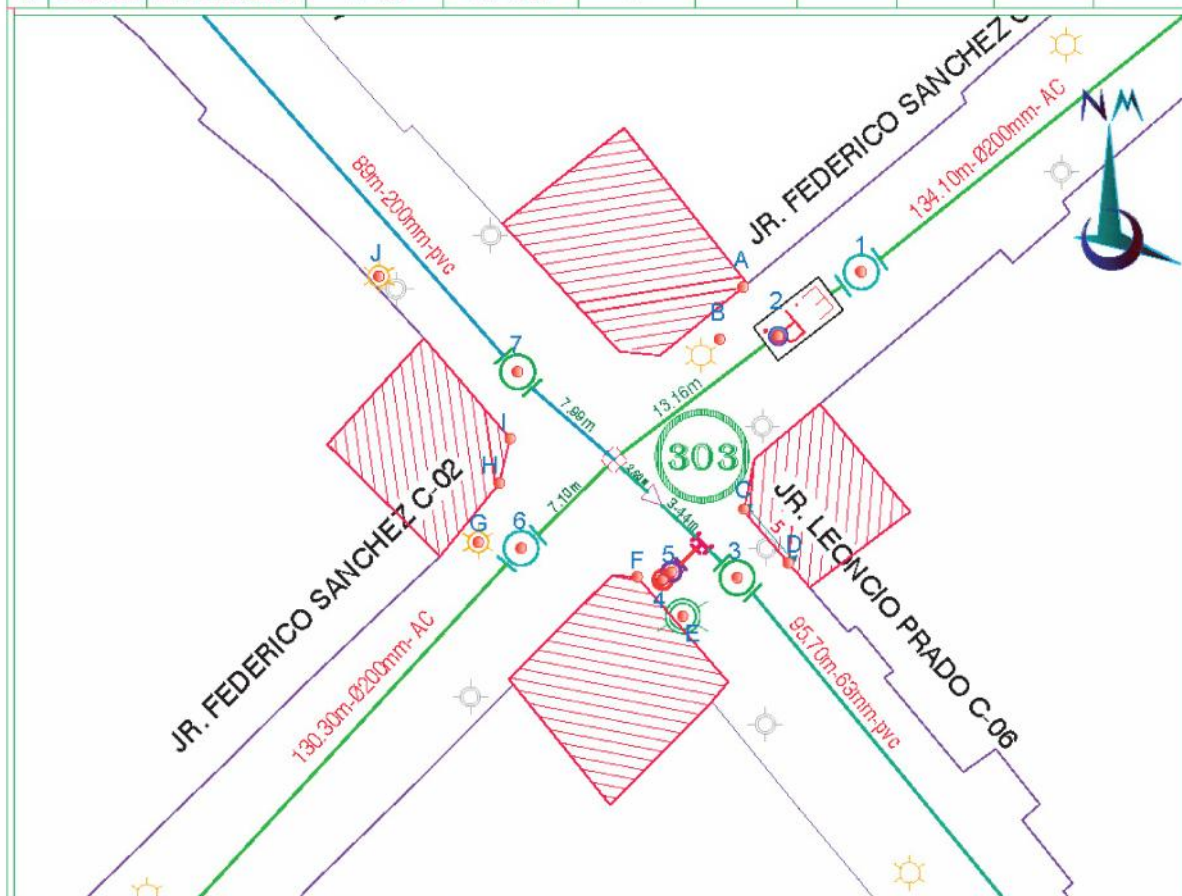
| | | | | | |
|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: | Aprueba: | Sector: | Leyenda: |
| | | CATASTRO TÉCNICO | | 02 | Punto Fijo P/B R. de Cos. |
| Localidad: | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: | Reservorio: | |
| TARAPOTO | | | J. Onnelap V.R. | 2500 m3 | |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. FEDERICO SANCHEZ C-02
JR. LEONCIO PRADO C-06

E-0303S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | ---- | ---- | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | C.V.R.P. | 2-A=4.40 | 2-B=4.27 | FºFº | | | Si | Bronce | 11/04/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-C=4.96 | 3-D=3.30 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 04 | VC-072S2001 | HIDRANTE | 4-E=3.02 | 4-F=1.90 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 05 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | ----- | ----- | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 06 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 6-G=3.16 | 6-H=5.00 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 07 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 7-I=4.90 | 7-J=12.30 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| VC-072S2001 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | Pavimento | Tapado con pavimento |
| VC-072S2001 | 200 | Maza | 0.88 | Si | Si | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento |
| VC-072S2001 | 63 | Maza | 1.00 | No | No | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Natural |
| VH-072S2001 | | | | | | | | | | Tapado con Asfalto |
| VC-072S2001 | 200 | Maza | 0.23 | Si | Si | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Asfalto |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.72 | Si | Si | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | TIPO (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 63mm | FºFº | 63mm | 63mm | Si | 0.90 | Si | No | Operativo | Bueno | Dos Bocas |



emapa san marín
Sociedad Anónima

| | | | | | |
|---------------------|--|-----------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: | Aprueba: | Sector: | Leyenda: |
| CATASTRO TÉCNICO | | Localidad: | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: |
| TARAPOTO | | | | | J. Omelap V. R. |
| | | | | | Reservorio: |
| | | | | | 2500 m³ |

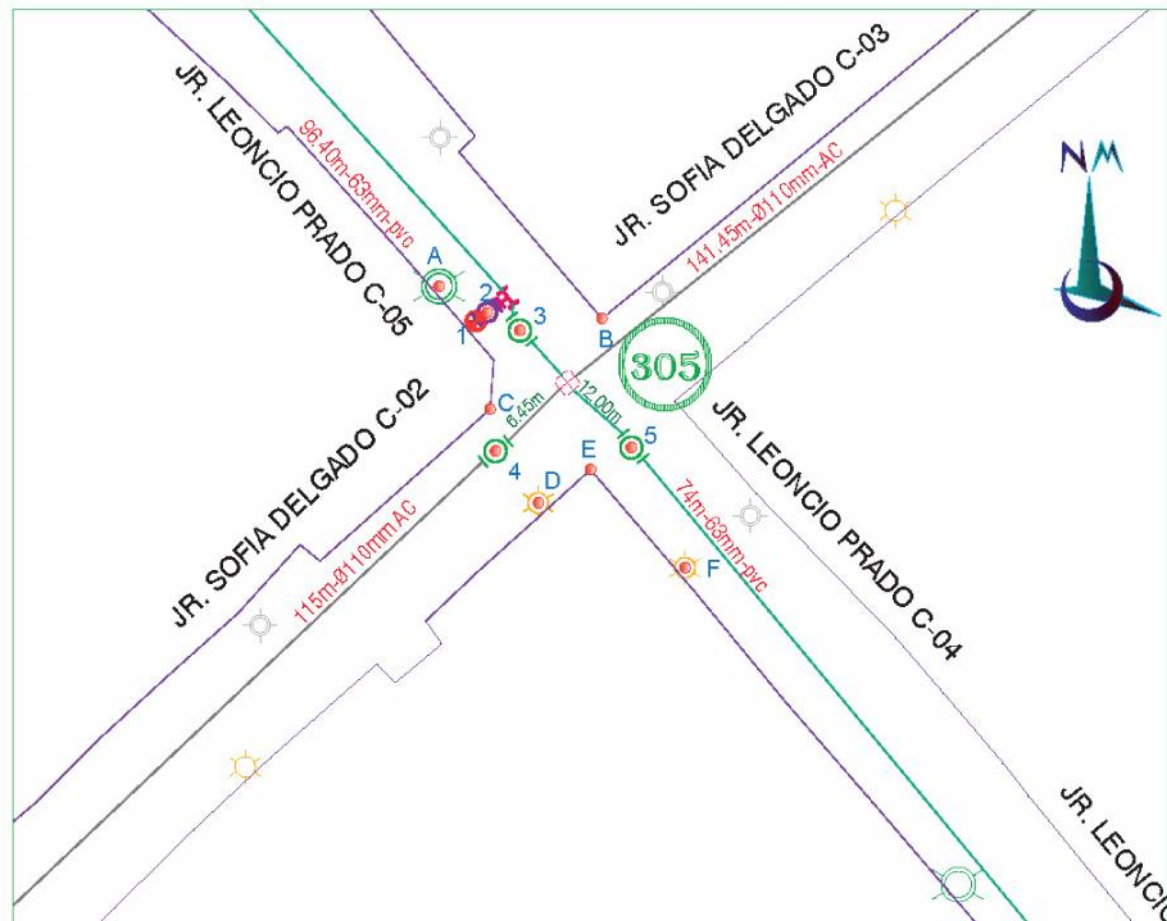
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. LEONCIO PRADO C-05
JR. SOFIA DELGADO C-02/C-03

E-0305S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | H-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=3.70 | 1-B=9.18 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 02 | VH-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-A=4.00 | 2-B=8.37 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 03 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-A=6.72 | 3-B=6.06 | FºFº | | | No | Bronce | 14/04/2014 |
| 04 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 4-C=3.09 | 4-D=4.91 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 05 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 5-E=3.38 | 5-F=9.60 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |



| INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
| VC-0072S2001 | | | | | | | | | | Tapado con Asfalto |
| VC-0072S2001 | 90mm | Maza | 0.63 | No | No | Control | Medio Abierto | Operativo | Regular | Calle asfaltada |
| VC-0072S2001 | 90mm | Maza | 1.15 | Si | Si | Control | Medio Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada |

| VALVULA DE PURGA | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|
| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
| | | | | | | | | | | |



| | | | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|----------|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 | |

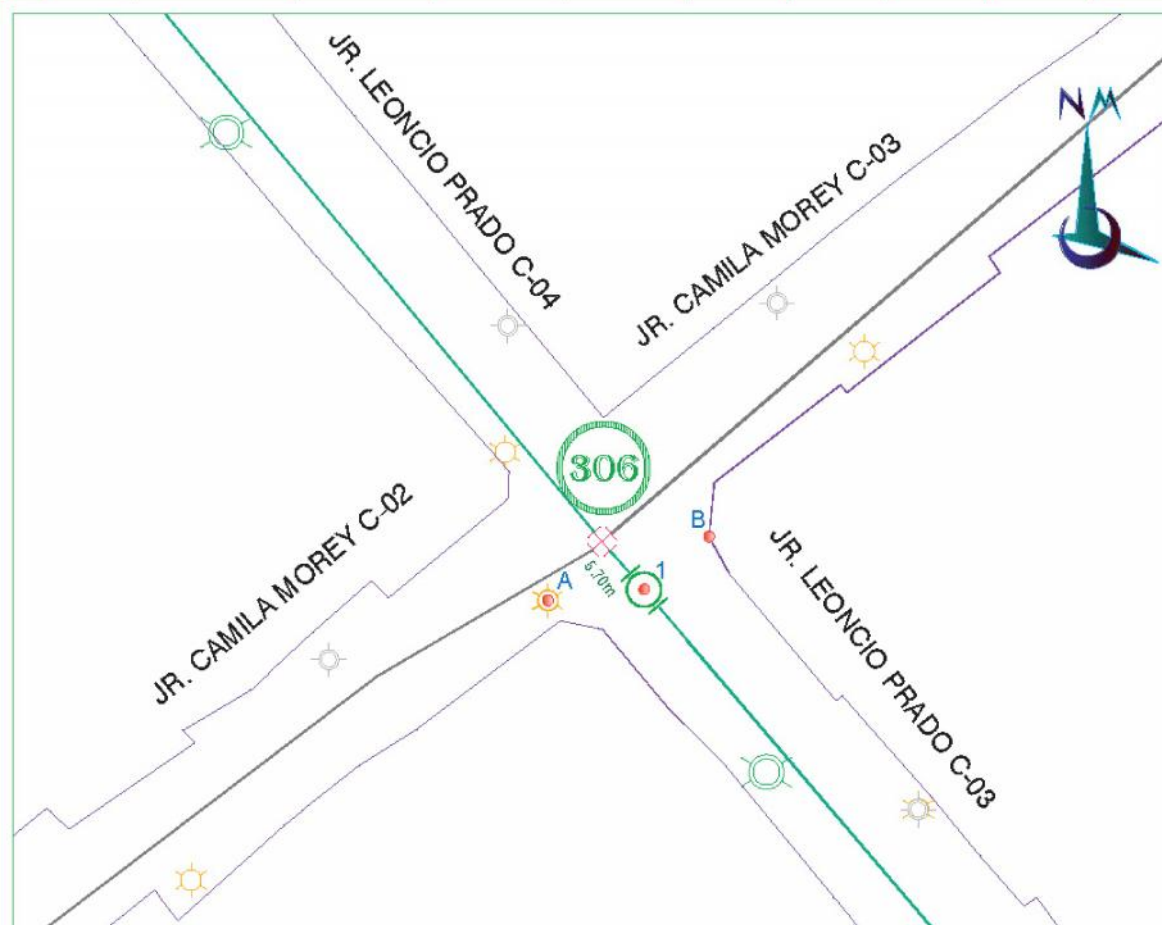
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. LEONCIO PRADO C-03
JR. CAMILA MOREY C-02

E-0306S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=7.05 | 1-B=6.12 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 63mm | Maza | 0.65 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

• Punto tipo • Pista • Pista de con.

Reservorio:

2500 m3

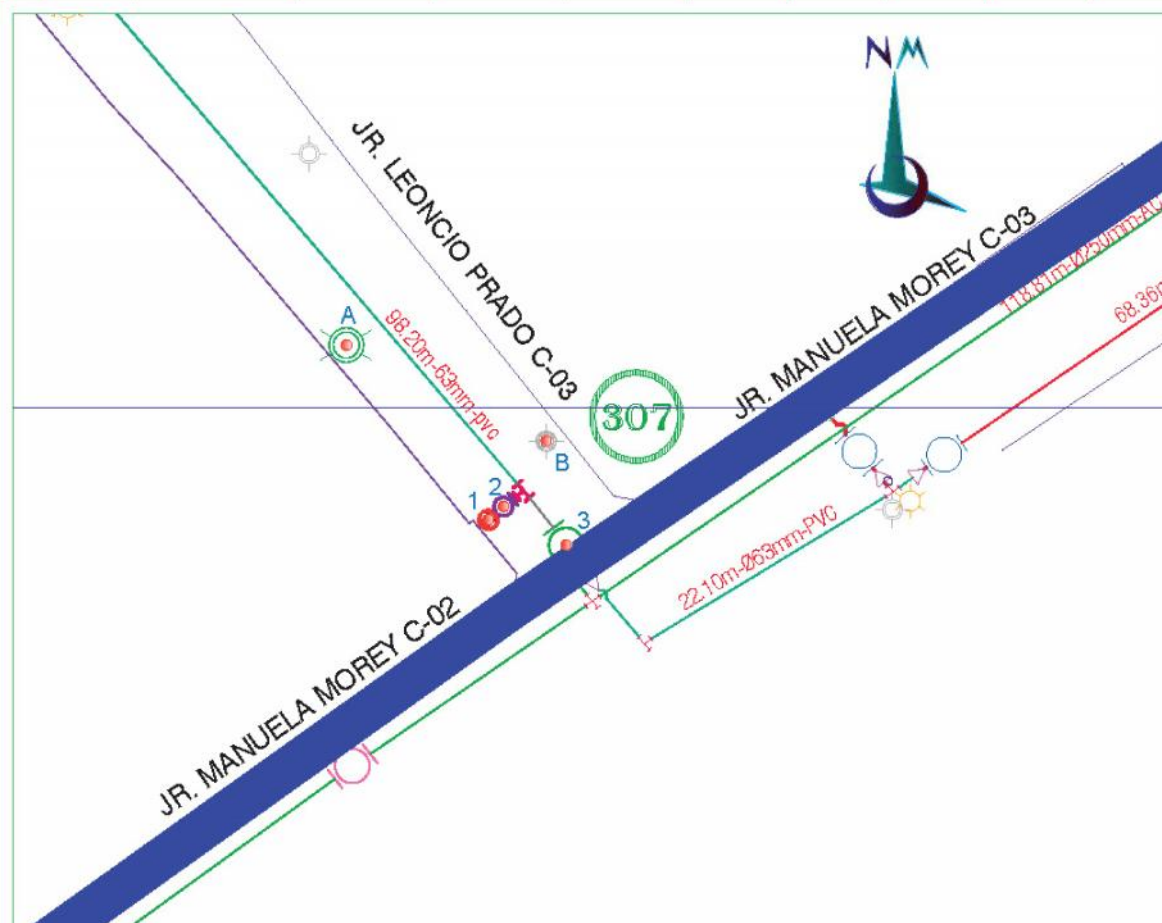
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. LEONCIO PRADO C-03
JR. MANUELA MOREY C-02/C-03

E-0307S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|---------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | H-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=16.43 | 1-B=7.12 | FºFº | | | No | Bronce | 12/04/2014 |
| 02 | VH-0072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 2-A=16.43 | 2-B=5.70 | FºFº | | | No | Bronce | 12/04/2014 |
| 03 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-A=21.67 | 3-B=7.70 | FºFº | | | No | Bronce | 12/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA- NAIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VH-0072S2001 | 63mm | Maza | 0.50 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Malo | Calle asfaltada | |
| VC-0072S2001 | 63mm | Maza | 0.55 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Malo | Pavimento | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 63 | FºFº | 63 | 63 | SI | 0.50 | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |



emapas san martin
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución:

Aprueba:
Fecha de Catastro:

Sector: 02
Dibujante CAD: J. Onnelap V.R.

Leyenda:
Reservorio: 2500 m3

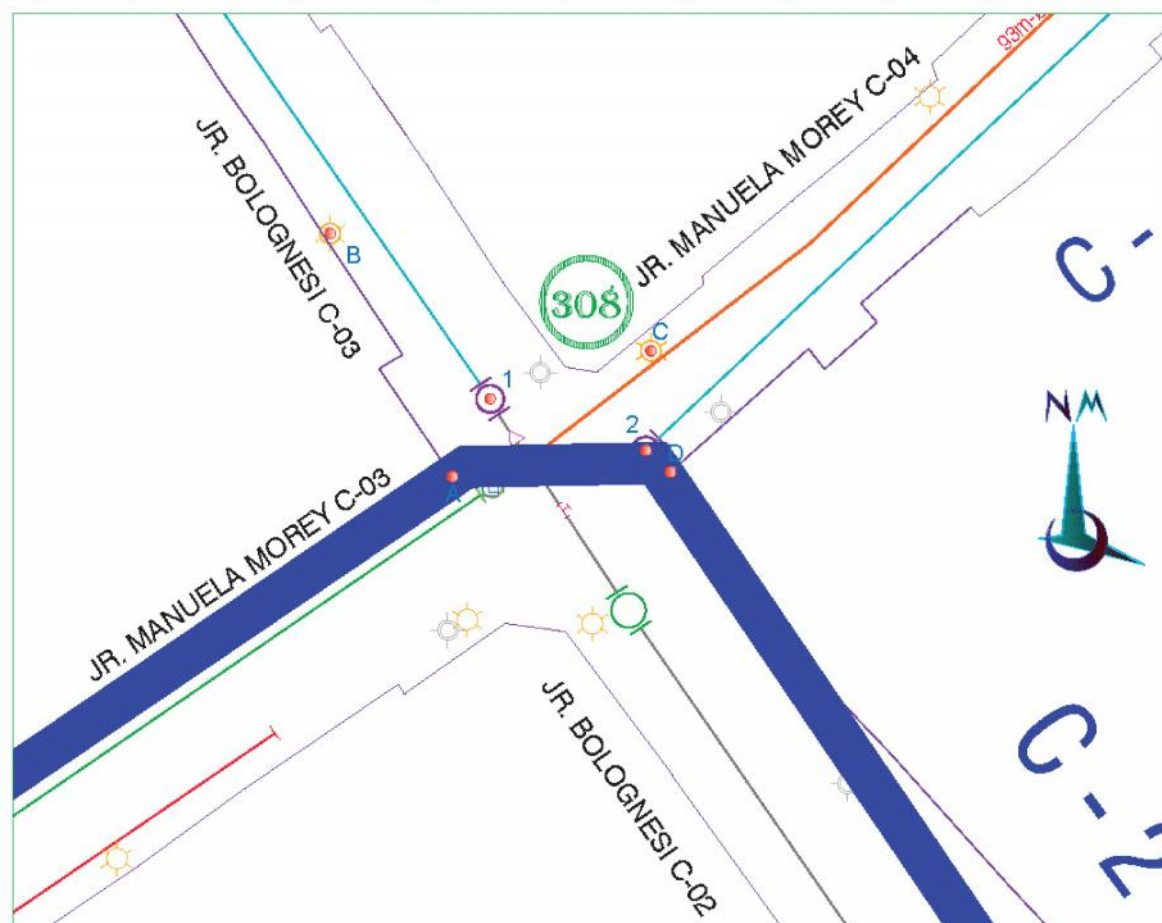
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. LEONCIO PRADO C-03
JR. CAMILA MOREY C-02

E-0308S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.30 | 1-B=16.78 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 02 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=7.28 | 2-D=2.40 | FºFº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.30 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.46 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD: J. Onnelap V.R.

Leyenda:

● Punto tipo ● Pila de

Reservorio:

2500 m3

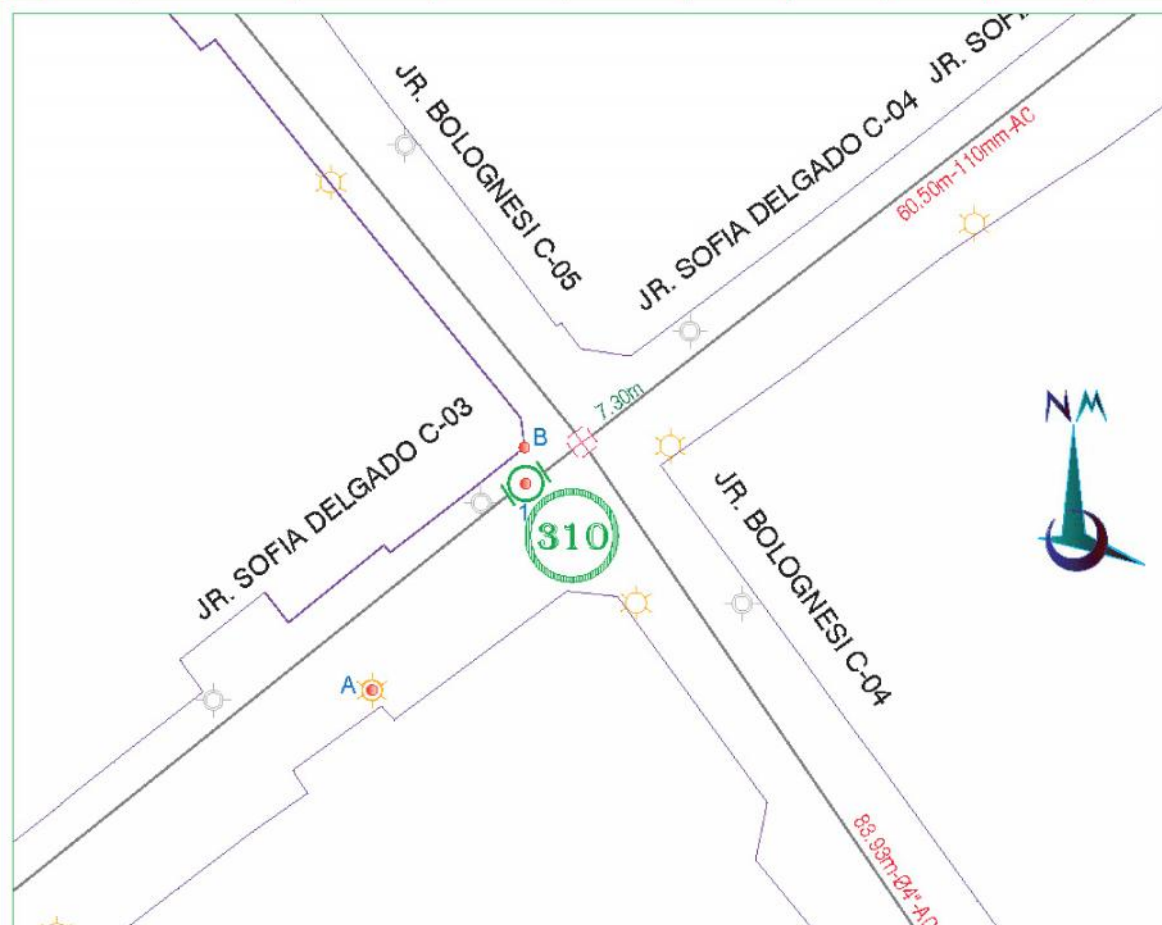
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. LEONCIO PRADO C-03
JR. CAMILA MOREY C-02

E-0310S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=18.80 | 1-B=2.63 | FºFº | | | SI | Bronce | 14/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.72 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

• Punto tipo • Pila de

Reservorio:

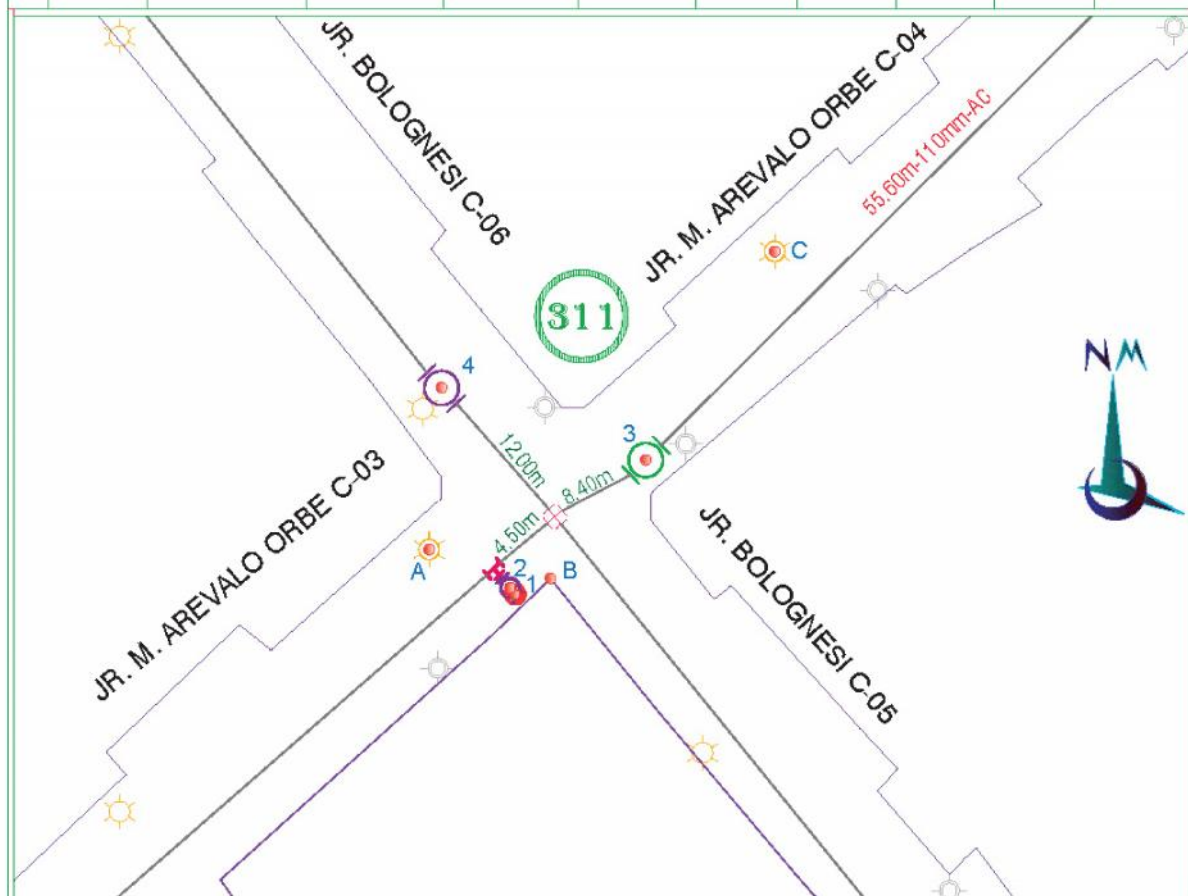
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. MANUEL AREVALO ORBE C-03
JR. BOLOGNESI C-05/C-06

E-0311S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | HIDRANTE | 1-A=7.10 | 1-B=2.82 | FºPº | | | No | Bronce | 14/04/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 2-A=6.54 | 2-B=3.02 | FºPº | | | Si | Bronce | 14/04/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-A=17.10 | 3-C=17.90 | FºPº | | | Si | Bronce | 15/04/2014 |
| 04 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | ----- | ----- | FºPº | | | No | Bronce | 14/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VH-072S2001 | 110 | Maza | 0.82 | Si | Si | Aux. GCI | Abierto | Operativo | Bueno | Natural | |
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.75 | Si | Si | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Pavimento | |
| VC-072S2001 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | Control | ----- | ----- | ----- | ----- | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Valvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 110 | No | 0.82 | Si | Si | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |



| | | | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|--|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Válvula, PºB, JR. de Cos. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 | |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. LEONCIO PRADO C-03
JR. CAMILA MOREY C-02

E-0313S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.90 | 1-B=2.20 | FºFº | | | No | Bronce | 15/04/2014 |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=9.46 | 2-D=12.60 | FºFº | | | No | Bronce | 14/04/2014 |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 3-A=8.10 | 3-E=6.17 | FºFº | | | No | Bronce | 14/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.50 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Natural | |
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.87 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| VC-0072S2001 | 90mm | Maza | 0.75 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Natural | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V. R.

Leyenda:

• Punto tipo • Pila de

Reservorio:

2500 m3

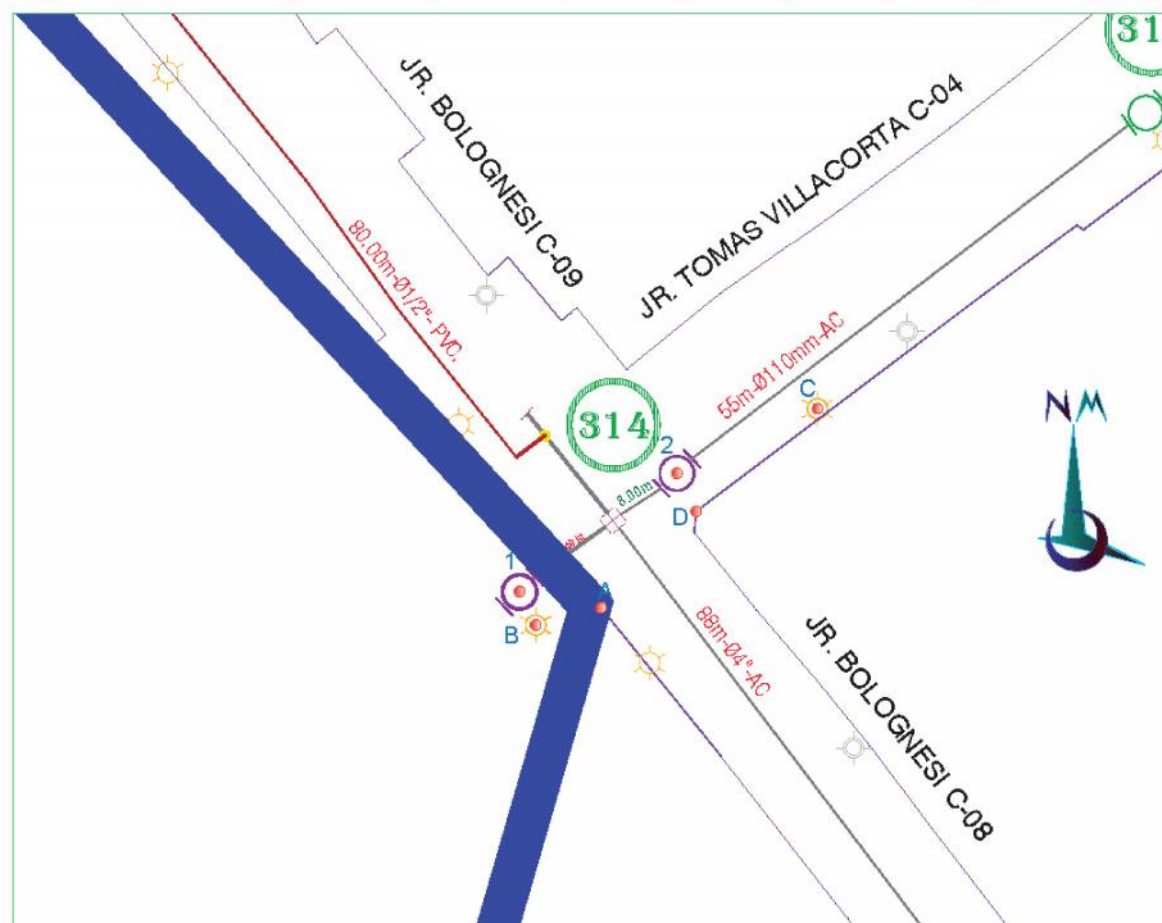
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. TOMAS VILLACORTA C-04
JR. BOLOGNESI C-08/C-09

E-0314S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=2.70 | 1-B=6.05 | FºFº | | | SI | Bronce | 14/04/2014 |
| 02 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-C=9.46 | 2-D=12.60 | FºFº | | | No | Bronce | 15/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.10 | SI | SI | Control | ----- | Operativo | Bueno | Calle Natural | |
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.41 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

• Punto tipo
• Vía tipo
• Vía de con.

Reservorio:

2500 m3

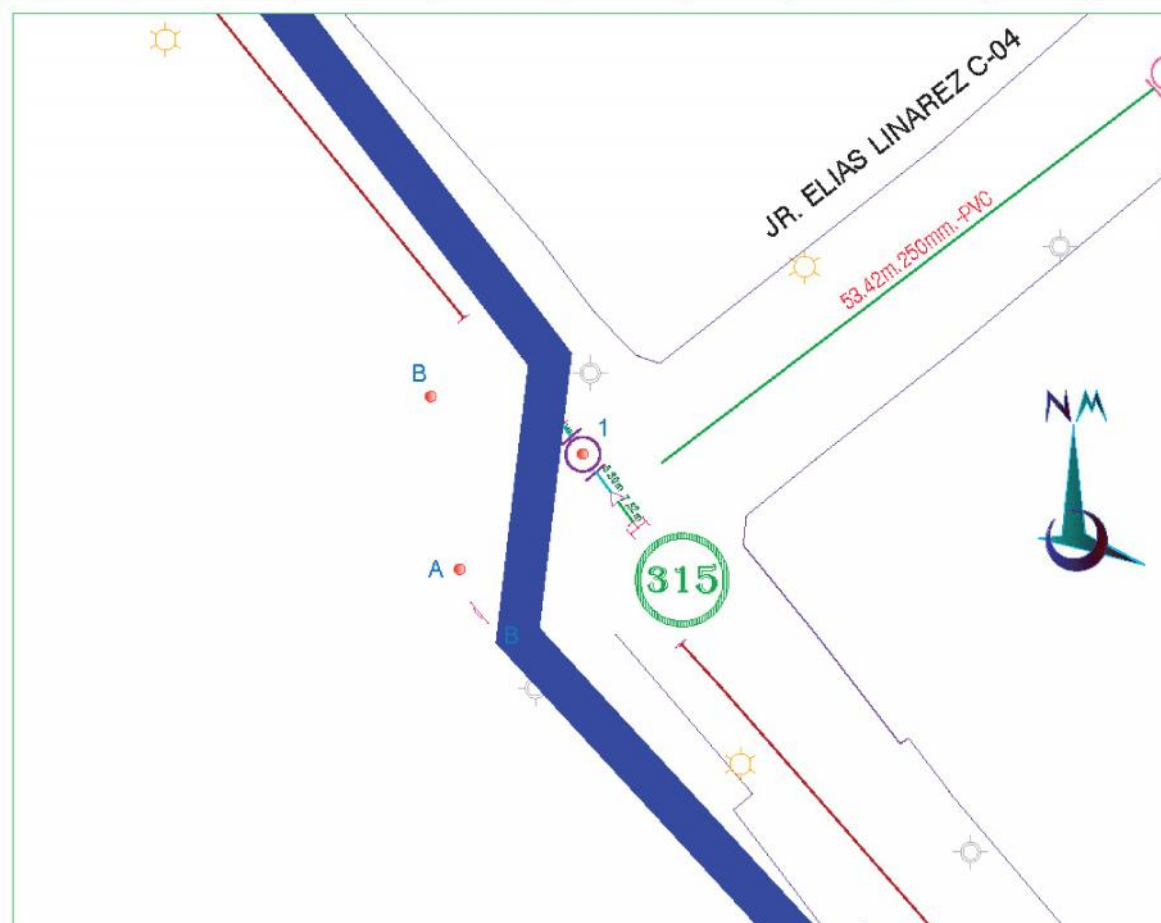
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. BOLOGNESI C-10
JR. ELIAS LINAREZ C-03/C-04

E-0315S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A=12.30 | 1-B=11.85 | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | | | FºFº | | | SI | Bronce | 15/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 250mm | Maza | 0.74 | No | No | Control | Abierto | Operativo | Malo | Calle Natural | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Leyenda:

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. BOLOGNESI C-10
JR. ELIAS LINARES C-03/C-04

E-0317S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A=12.30 | 1-B=11.85 | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | | | FºFº | | | No | Bronce | 15/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 250mm | Maza | 0.74 | No | No | Control | Abierto | Operativo | Malo | Calle Natural | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Aprueba:

Fecha de Ejecución:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

J. Onnelap V.R.

Leyenda:

• Punto tipo

• Vía tipo

• R. de con.

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. PERU C-07

E-0319S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VP-0072S2001 | VÁLVULA DE PURGA | 1-A=13.80 | 1-B=5.90 | FºFº | | | No | Bronce | 16/04/2014 |
| 02 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-B=3.00 | 2-C=6.66 | FºFº | | | No | Bronce | 16/04/2014 |
| 03 | HIDRANTE | HIDRANTE | 3-C=3.00 | 3-E=6.66 | FºFº | | | No | Bronce | 17/04/2014 |
| 04 | VH-0072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 4-C=----- | 4-E=----- | FºFº | | | No | Bronce | 16/04/2014 |
| 05 | VP-0072S2001 | C.V.R.P. | 5-D=6.60 | 5-E=10.40 | FºFº | | | No | Bronce | 16/04/2014 |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 1.10 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Natural | |
| VH-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.40 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Natural | |
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.70 | SI | SI | Control | ----- | Operativo | Bueno | Calle Natural | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 250mm | Llave de Bola | 1.35 | SI | SI | Purga | Cerrado | Operativo | Bueno | Calle Natural | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Valvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 110 | No | 0.67 | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |



emapa san martin
SOCIÉTAT A RENTAR

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Aprueba:

Fecha de Ejecución:

Fecha de Catastro:

Dibujante CAD:

Sector:

02

Reservorio:

2500 m3

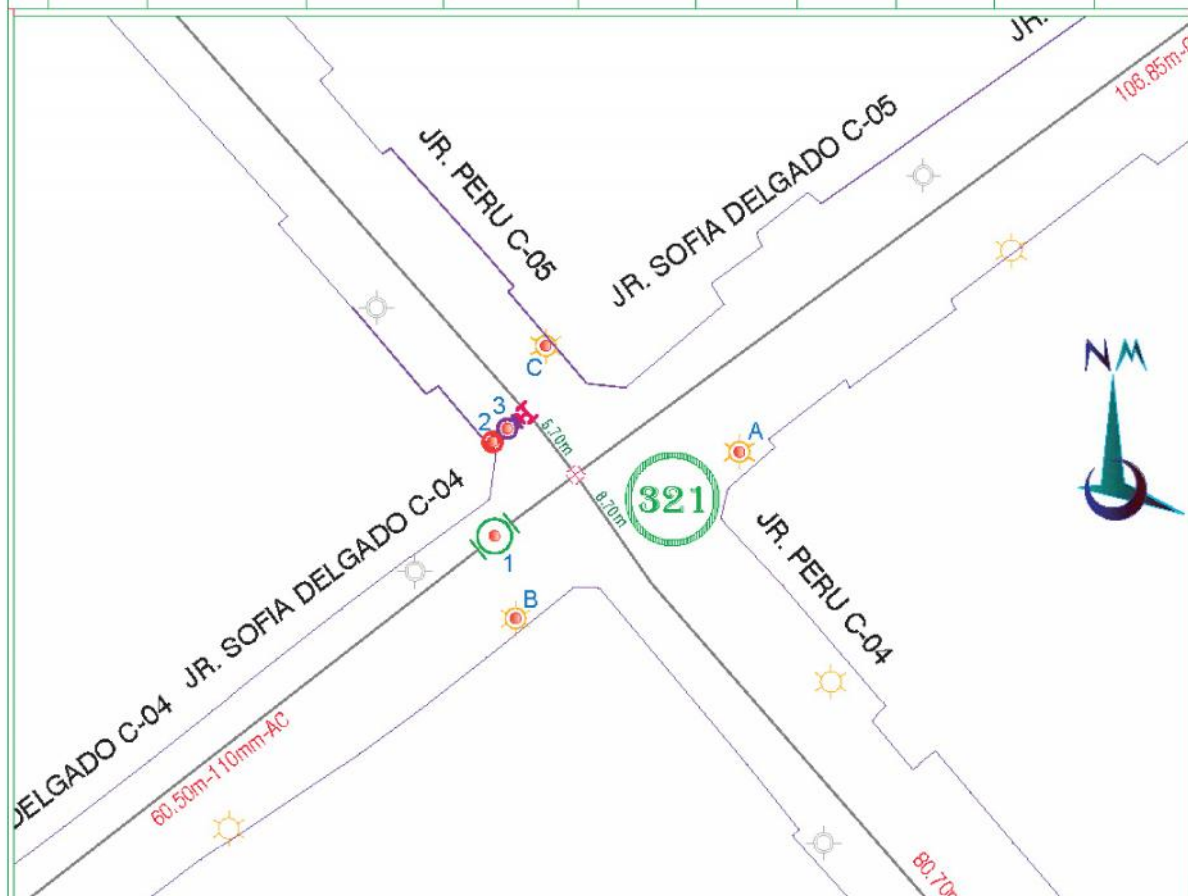
Leyenda:
● Punto tipo
○ Pila tipo
— R. de con.

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. SOFIA DELGADO C-04
JR. PERU C-05

E-0321S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.20 | 1-B=18.90 | FºPº | | | No | Bronce | 21/04/2014 |
| 02 | H-072S2001 | HIDRANTE | 2-B=13.00 | 2-C=8.00 | FºPº | | | Si | Bronce | 16/04/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE HIDRANTE | 3-B=13.87 | 3-C=6.65 | FºPº | | | Si | Bronce | 16/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110 | Maza | 0.80 | Si | Si | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Tierra | |
| VH-072S2001 | 110 | Maza | 0.90 | Si | Si | Aux.GCI | Abierto | Operativo | Bueno | Tierra | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Valvula. Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | N° de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 110 | Arqueta | 110 | 110 | No | 0.67 | Si | Si | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |



| | | | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|---|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 | <p>● Punto Fijo</p> <p>○ Válvula</p> <p>— JR. de Coa.</p> |

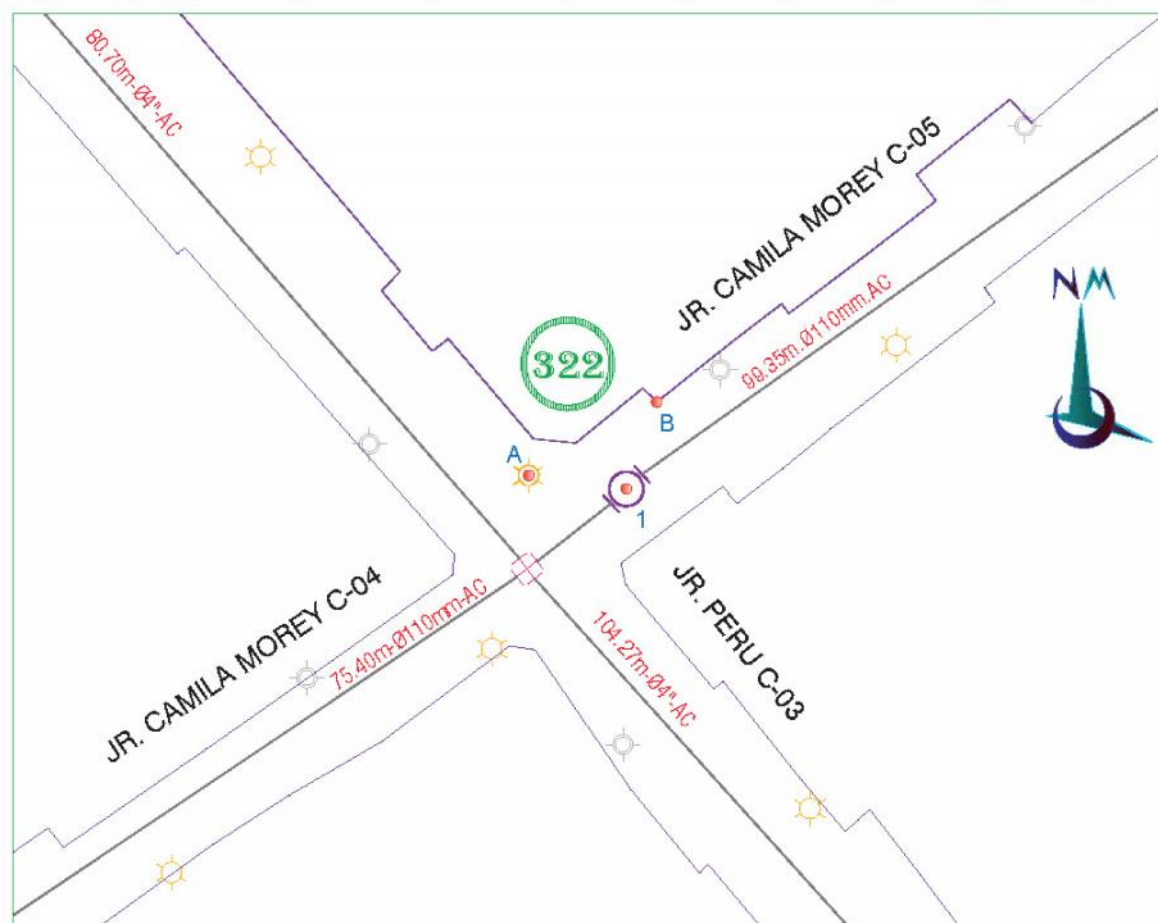
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. CAMILA MOREY C-05
JR. PERU C-03/C-04

E-0319S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=7.20 | 1-B=6.73 | FºFº | | | SI | Bronce | 21/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.52 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltado | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

J. Onnelap V.R.

Legenda:

• Punto tipo • Pila • R. de con.

Reservorio:

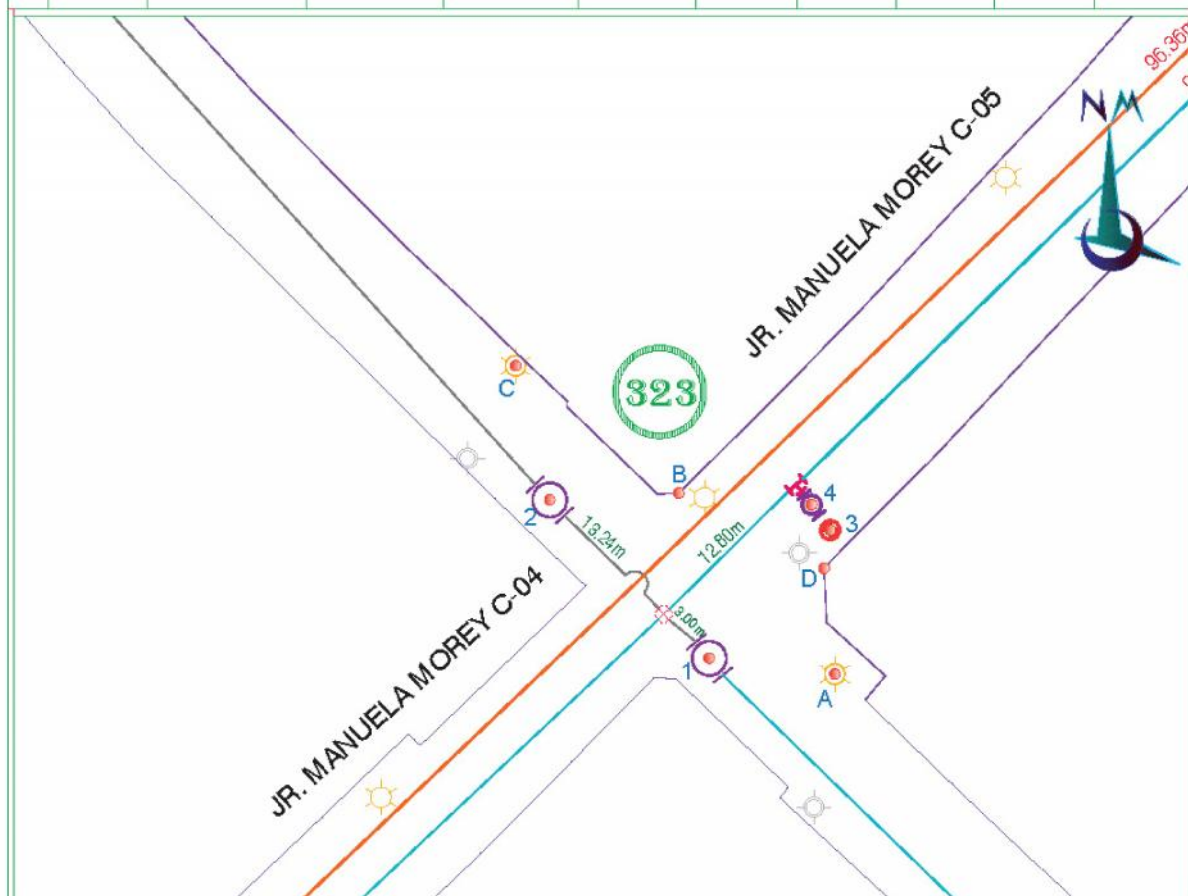
2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:
JR. FEDERICO SANCHEZ C-02
JR. LEONCIO PRADO C-06

E-0303S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|-------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=9.24 | 1-B=11.73 | FºPº | | | SI | Bronce | 21/04/2014 |
| 02 | VC-072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-B=11.30 | 2-C=10.10 | FºPº | | | SI | Bronce | 21/04/2014 |
| 03 | VC-072S2001 | HIDRANTE | 3-B=9.46 | 3-C=2.83 | FºPº | | | No | Bronce | 11/04/2014 |
| 04 | VC-072S2001 | V. C. DE HIDRANTE | 4-B=7.82 | 4-C=4.73 | FºPº | | | SI | Bronce | 11/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL E HIDRANTE

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIÓN | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-072S2001 | 110mm | Maza | 0.72 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltada | |
| VC-072S2001 | 110mm | Maza | 0.63 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Malo | Calle Asfaltada | |
| VH-072S2001 | 110mm | Maza | 1.20 | SI | SI | Aux. GCI | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

GRIFOS CONTRA INCENDIO

| CODIGO | DIAM. (mm.) | Tipo (P/T) | DIAM. Ingreso (mm) | DIAM. Salida (mm) | Posee Cadena de Seguridad | Profundidad de Válvula Aux. | Posee Tapas | Calle con Vereda | Estado Funcional | Estado de Conservación | Nº de salidas | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------------|---------------|---------------|
| H-002S2001 | 110mm | Poste | 110mm | 110mm | SI | 1.20 | SI | SI | Operativo | Bueno | Dos Bocas | |



emapas san martin
Sociedad Anónima

| | | | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|--|
| RED DE AGUA POTABLE | | Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO | Aprueba: | Sector: 02 | Leyenda: Punto Fijo, Válvula, PºB, JR. de Cos. |
| Localidad: TARAPOTO | Fecha de Ejecución: | Fecha de Catastro: | Dibujante CAD: J. Onnelap V.R. | Reservorio: 2500 m3 | |

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. PERU C-02
JR. ARIAS DE MOREY C-04

E-0324S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A=5.66 | 1-B=5.66 | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | | | FºFº | | | SI | Bronce | 21/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.95 | SI | SI | Control | | Operativo | Bueno | Calle Asfaltado | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02
Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

Reservorio:
2500 m3

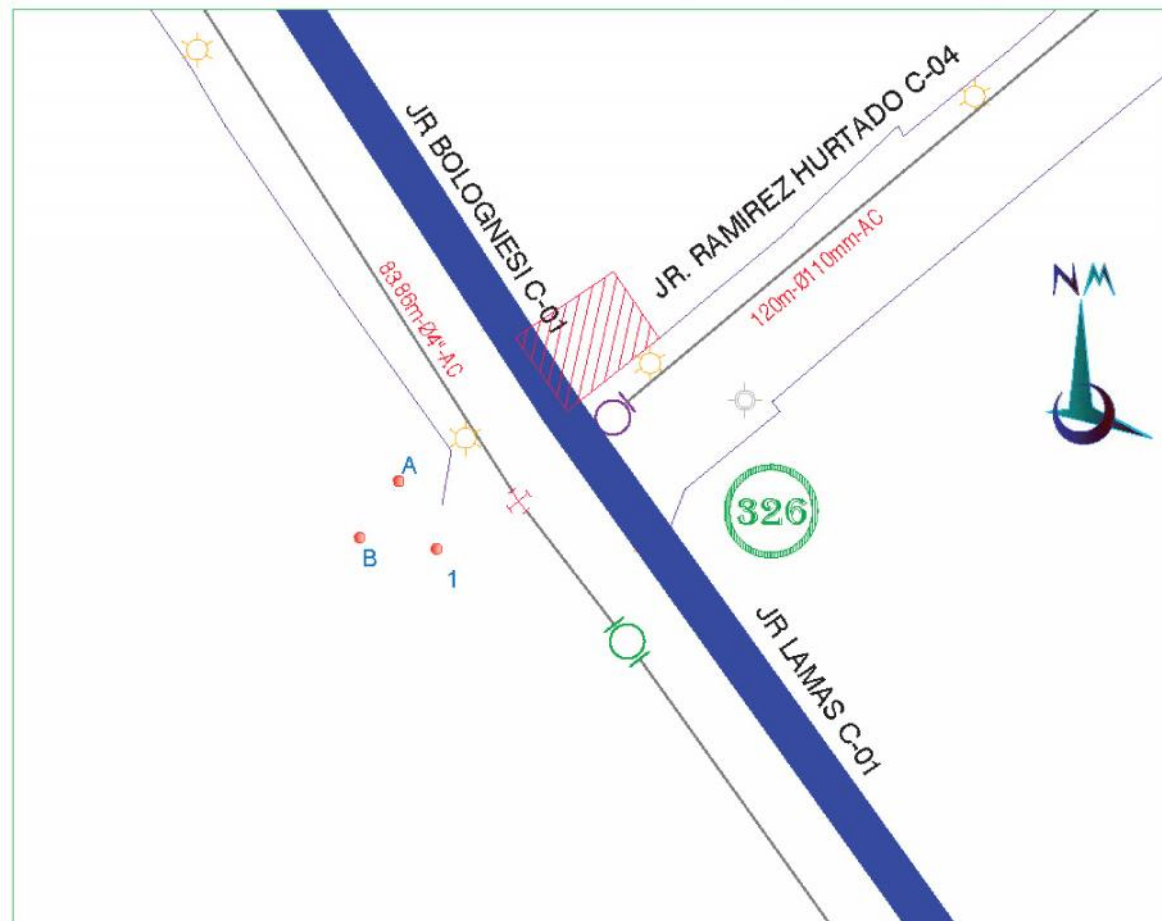
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. BOLOGNESI C-01
JR. RAMIREZ HURTADO C-04

E-0326S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=5.66 | 1-B=5.66 | FºFº | | | SI | Bronce | 21/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | ----- | No | No | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltado | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

• Punto tipo • Pila de

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. SAPOSOA C-01
JR. SAN PABLO DE LA CRUZ C-03/C-04

E-0331S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | I-A= | I-B= | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=22.20 | 1-B=10.14 | FºFº | | | SI | Bronce | 22/04/2014 |
| 03 | | | | | | | | | | |
| 03 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 63mm | Maza | 0.10 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltado | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

● Punto tipo ● Pila ● Pila de con.

Reservorio:

2500 m3

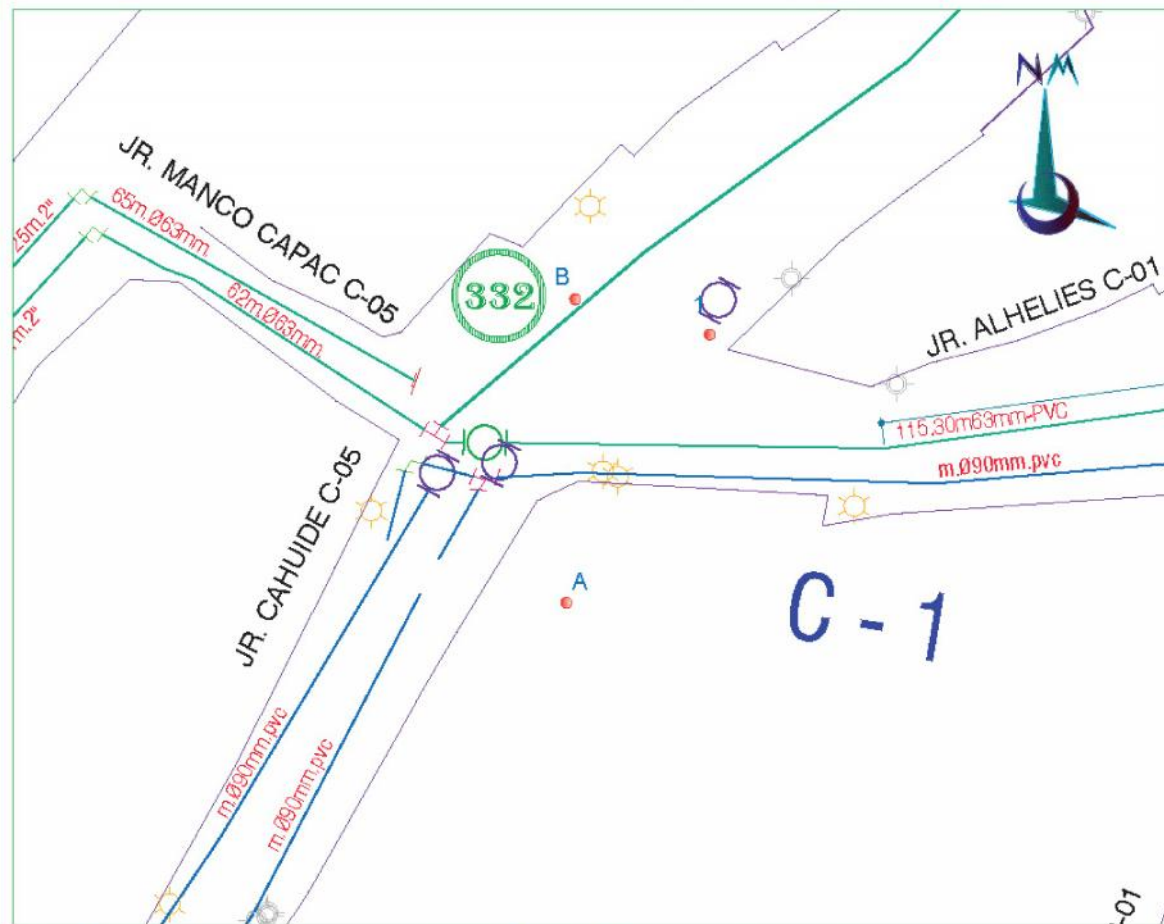
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. SAPOSOA C-01
JR. SAN PABLO DE LA CRUZ C-03/C-04

E-0332S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | I-A | I-B | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | I-A=22.20 | I-B=10.14 | FºFº | | | SI | Bronce | 22/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 63mm | Maza | 0.10 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltado | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE
Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO
Fecha de Ejecución: Fecha de Catastro:

Aprueba: Sector: 02
Dibujante CAD: J. Onnelap V.R.

Reservorio: 2500 m3

Leyenda:
● Punto tipo ● Pista
● Vía todo ● R. de con.

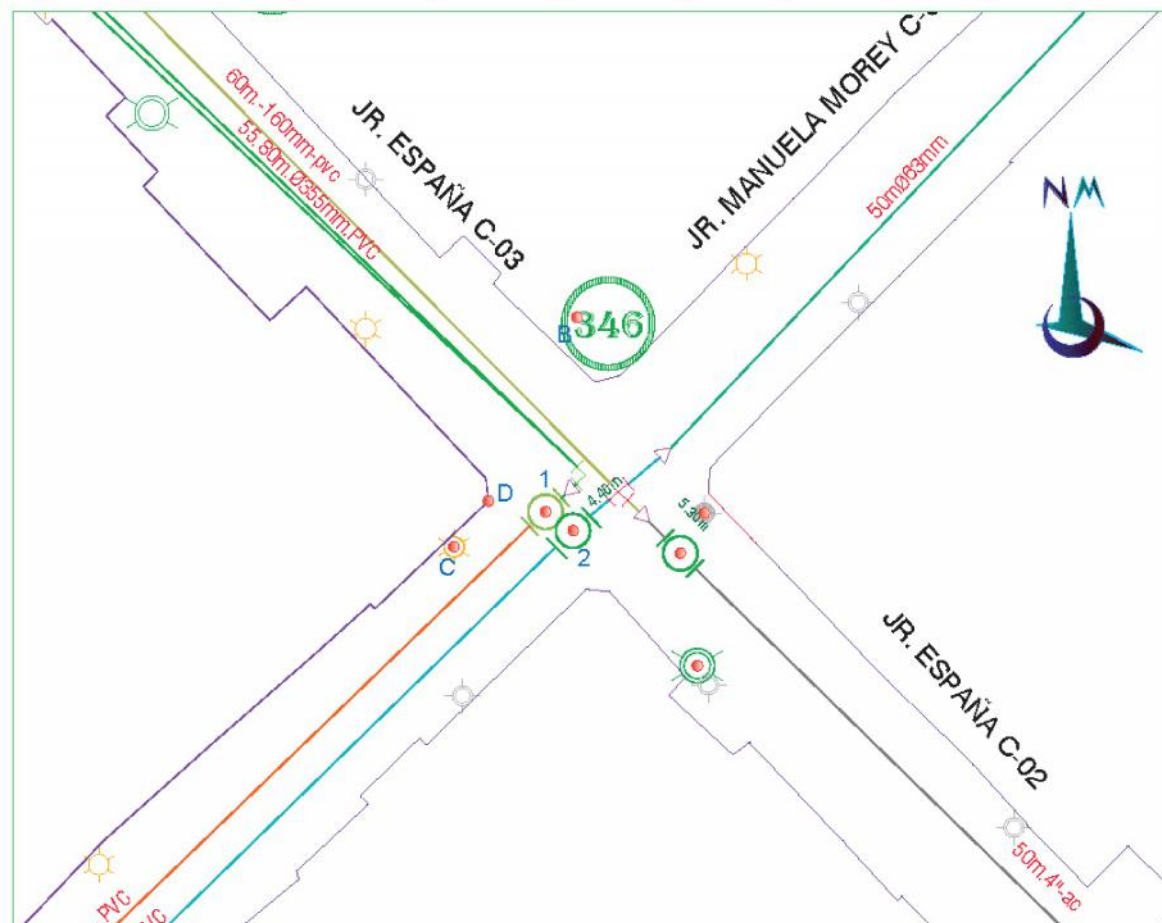
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. ESPAÑA C-02
JR. MANUELA MOREY C-05

E-0346S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=5.57 | 1-B=8.30 | FºFº | | | SI | Bronce | 23/04/2014 |
| 02 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-B=5.57 | 2-C=8.30 | FºFº | | | SI | Bronce | 23/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.54 | SI | No | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltado | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD: J. Onnelap V.R.

Leyenda:

● Punto tipo ● Pila de

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. ESPAÑA C-03
JR. ALERTAS C-01

E-0347S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=6.68 | 1-B=5.07 | FºFº | | | SI | Bronce | 23/04/2014 |
| 02 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-B=12.40 | 2-C=6.70 | FºFº | | | SI | Bronce | 23/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 200mm | Maza | 0.73 | SI | SI | Control | | Operativo | Bueno | Calle Asfaltado | |
| VC-0072S2001 | 90mm | Maza | 0.88 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Asfaltado | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



emapa san martin
Sociedad Anónima

RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:

Milagros Ruiz Sandoval

Reservorio:

2500 m³

Leyenda:

• Punto tipo
• Vía tipo
• Pista
• R. de con.

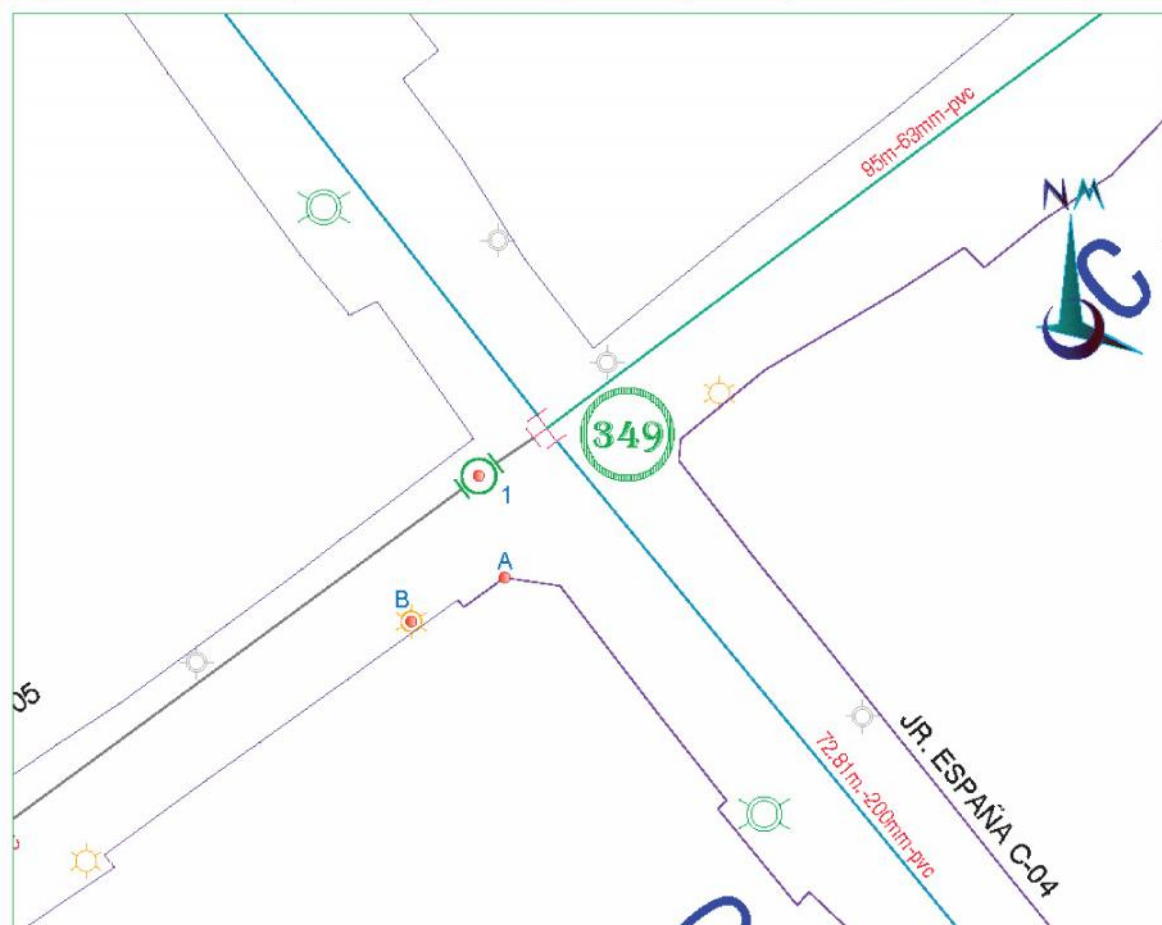
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. ESPAÑA C-03/c-04
JR. CAMILA MOREY C-05

E-0349S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=7.65 | 1-B=11.70 | FºFº | | | No | Bronce | 23/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.95 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle Natural | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

● Punto tipo ● Pila ● R. de con.

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. MANUEL AREVALO ORBE C-05
JR. ESPAÑA C-05

E-0350S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 1-A=3.73 | 1-B=16.09 | FºFº | | | SI | Bronce | 23/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 0.80 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
J. Onnelap V.R.

Leyenda:

● Punto tipo ● Pila ● Pila de con.

Reservorio:

2500 m3

CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. ESPAÑA C-06
JR. FEDERICO SANCHEZ C-05

E-0351S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|-------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | I-A= | I-B= | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VC-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 6.75 | 13.57 | FºFº | | | SI | Bronce | 23/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 110mm | Maza | 110 | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad: TARAPOTO

Catastrado por: CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD: J. Onnelap V.R.

Leyenda:

Punto tipo, Válvula, Purga, R. de con.

Reservorio:

2500 m3

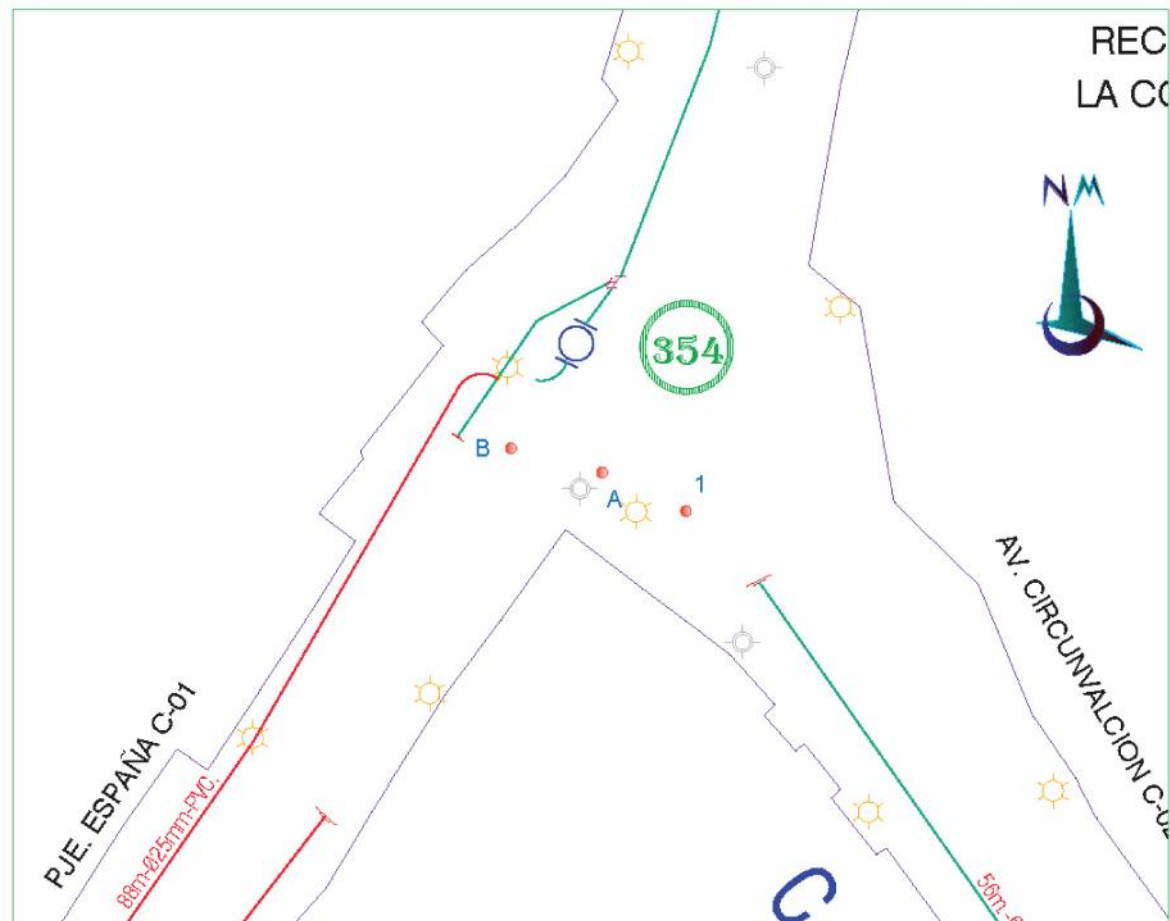
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. ESPAÑA C-06
JR. FEDERICO SANCHEZ C-05

E-0354S2001

| N° | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | N° DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|------------------|--------------------------|----------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | 1-A= | 1-B= | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VP-0072S2001 | VÁLVULA DE PURGA | 1-A=13.04 | 1-B=5.30 | FºFº | | | SI | Bronce | 23/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONALIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 63mm | Maza | 0.47mm | SI | SI | Purga | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:

TARAPOTO

Catastrado por:

CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

J. Onnelap V.R.

Sector:

02

Dibujante CAD:

J. Onnelap V.R.

Leyenda:

● Punto tipo

○ Vía tipo

— R. de con.

Reservorio:

2500 m3

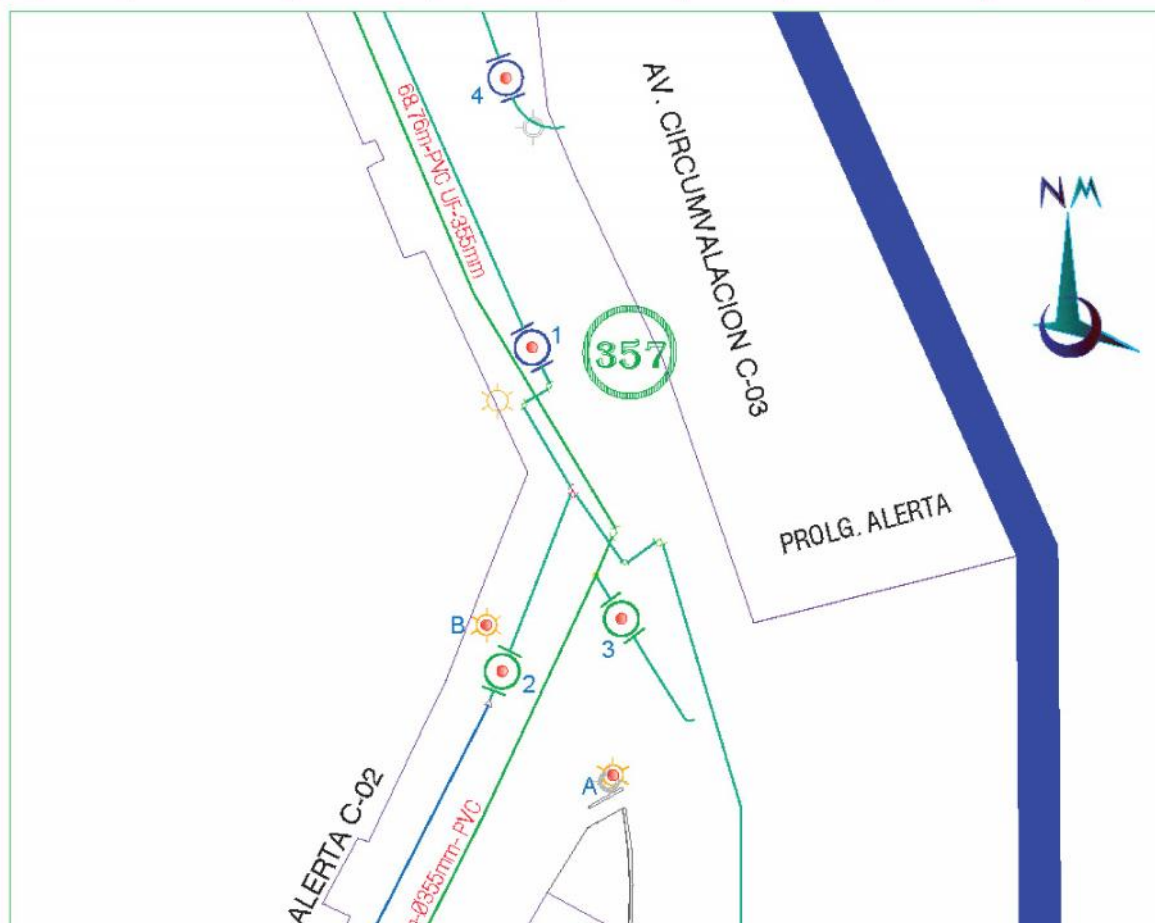
CATASTRO TÉCNICO OPERACIONAL PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE

CRUCE:

JR. ALERTA C-02
JR. FEDERICO SANCHEZ C-05

E-0357S2001

| Nº | CODIGO | NOMBRE ELEMENTO | DISTANCIAS REFERENCIALES | | MATERIAL | Nº DE VUELTAS | | POSEE VOLANTE | MATERIAL DE VÁSTAGO | FECHA |
|----|--------------|--------------------|--------------------------|------------|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|------------|
| | | | | | | IZQUIERDA | DERECHA | | | |
| 01 | VP-0072S2001 | VÁLVULA DE PURGA | ----- | ----- | FºFº | | | SI | Bronce | 23/04/2014 |
| 02 | VP-0072S2001 | VÁLVULA DE CONTROL | 2-A= 3.56 | 1-B= 11.10 | FºFº | | | SI | Bronce | 23/04/2014 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| VC-0072S2001 | 63mm | Maza | 0.47mm | SI | SI | Control | Abierto | Operativo | Bueno | Calle asfaltada | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

VALVULA DE PURGA

| CODIGO | DIAM. (mm.) | TIPO DE LLAVE | Prof. dado (m.) | Caja (S/N) | Marco Tapa (S/N) | FUNCIONA LIDAD | ESTADO DE OPERACIÓN | ESTADO FUNCIONAL | ESTADO CONSERVACIÓN | TIPO DE CALLE O VÍA | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|---------------|-----------------|------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



RED DE AGUA POTABLE

Localidad:
TARAPOTO

Catastrado por:
CATASTRO TÉCNICO

Fecha de Ejecución:

Aprueba:

Fecha de Catastro:

Sector:

02

Dibujante CAD:
Milagros Ruiz Sandoval

Leyenda:

● Punto tipo ● Pila de
● Pila de ● Pila de

Reservorio:

2500 m3